

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL



**APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN EL
APROVISIONAMIENTO, PRODUCCIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN DEL ÁREA DE FABRICACIÓN DE
PRODUCTOS DE BAMBÚ, EN EL CENTRO PENAL LA
ESPERANZA, DEL PROGRAMA YO CAMBIO DE LA
DGCP**

PRESENTADO POR:

**MARIANO DE JESÚS CUELLAR MORALES
ESTHER NEXI HENRÍQUEZ SORTO
ASTRID CAROLINA MIRANDA MIRANDA
REBECA ADELAIDA QUINTANILLA LÓPEZ**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO(A) INDUSTRIAL

CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO 2020

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL:

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCON SANDOVAL

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO:

DOCTOR EDGAR ARMANDO PEÑA FIGUEROA

SECRETARIO:

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

DIRECTOR:

ING. GEORGETH RENAN RODRIGUEZ

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERO(A) INDUSTRIAL

Título:

**APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN EL
APROVISIONAMIENTO, PRODUCCIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN DEL ÁREA DE FABRICACIÓN DE
PRODUCTOS DE BAMBÚ, EN EL CENTRO PENAL LA
ESPERANZA, DEL PROGRAMA YO CAMBIO DE LA
DGCP**

Presentado por:

**MARIANO DE JESÚS CUELLAR MORALES
ESTHER NEXI HENRÍQUEZ SORTO
ASTRID CAROLINA MIRANDA MIRANDA
REBECA ADELAIDA QUINTANILLA LÓPEZ**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

ING. MARIO ERNESTO FERNÁNDEZ FLORES

SAN SALVADOR, FEBRERO DE 2020

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

ING. MARIO ERNESTO FERNÁNDEZ FLORES

AGRADECIMIENTOS

Quiero dar gracias primero a Dios por permitirme finalizar este trabajo de grado y por la vida que me ha dado hasta este momento para alcanzar tan importante objetivo.

A mis padres por apoyarme y ser un pilar importante en mi vida los cuales con sacrificio, esfuerzo y dinero me permitieron poder estudiar una carrera universitaria y finalmente culminarla. Gracias a Luis Ernesto Cuellar mi padre por estar siempre pendiente de mi proceso para ser ingeniero, a mi madre Laura Carolina Morales por apoyarme en todo y nunca dejar que me rindiera con su motivación constante, este título es de ustedes también padres.

También quiero dar gracias a mi novia Jenniffer Salguero por apoyarme y creer en mí en los últimos años ella me hizo más fuerte, más humano y entrego su tiempo para que no me rindiera en este camino quien me enseñó la vida de una manera diferente quien me dijo que la vida hay que saber vivirla gracias mi amor.

Quiero dar gracias a mis amigas, compañeras de clase y de tesis: Astrid, Rebeca y Esther con las cuales lleve a cabo tan valioso trabajo de grado y quienes me acompañaron desde el inicio hasta el final de este camino, gracias por compartir conmigo sus conocimientos y sus experiencias sin ustedes no lo habría logrado. Felicidades Ingenieras.

Además, quiero dar agradecimientos especiales a nuestro docente asesor Ing, Mario Fernández por ser nuestro mentor en tan difícil camino, el que nos orientó en las dificultades y nos guio en los momentos complicados gracias amigo, profesor y colega ingeniero Mario Fernández.

Finalmente quiero dar gracias a personas que aportaron su tiempo y su conocimiento para que esta tesis se llevara a cabo entre ellas Dirección de Centro Penal La Esperanza, pequeñas y medianas empresas del rubro del bambú, Cedefor, facultad de Agronomía por sus conocimientos brindados.

Mariano Cuellar

- *El camino puede ser difícil y oscuro, pero solo tus convicciones, principios y conciencia te permitirán alcanzar tus más grandes objetivos en la vida.*

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios todopoderoso por haber llegado hasta esta etapa de mi vida, quien me iluminó y guió durante todo el recorrido hasta culminar una de mis metas propuestas como lo es ser Ingeniera Industrial.

A mis padres, que me orientaron y brindaron los estudios, y quienes siempre estuvieron para apoyarme ante cualquier dificultad que se me presentara.

A mi hermana gemela María Nexi, quien siempre me ha acompañado, y quien durante mi vida universitaria me brindó todo su apoyo, comprensión y ánimo para finalizar de manera exitosa esta etapa.

A mis abuelos, tíos y primos por estar siempre conmigo y por servirme de apoyo en todo lo necesario para poder culminar mi carrera universitaria.

A mis compañeros de trabajo de grado: Rebeca, Astrid y Mariano por todo el esfuerzo realizado, y por haber compartido conocimientos y experiencias durante esta etapa. A mis amigos por estar siempre conmigo.

A nuestro docente asesor Ing. Mario Fernández, quien nos orientó y compartió sus conocimientos para poder finalizar el presente trabajo de grado. Así como a los demás catedráticos durante toda mi carrera universitaria, quienes me ayudaron en mi formación académica y profesional.

A la Dirección General de Centros Penales, por habernos brindado toda la información necesaria para plasmarla en el presente trabajo de grado; a los pequeños y medianos empresarios dedicados a la fabricación de productos de bambú, quienes nos brindaron su valioso aporte.

Esther Henríquez

“Las personas capaces de tener muchos logros en su vida son aquellas que están completamente enfocadas en lo que desean alcanzar en la vida”.-C.S. Lewis.

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis la dedico en primer lugar a Dios todopoderoso y a la Virgen María, quienes han permitido este gran paso en mi vida.

A mis padres por ser una parte primordial en mi vida y ser siempre mi fuente de motivación de cada día. Ellos quienes se sacrificaron muchas veces para que yo pudiera llegar hasta aquí, este logro también es de ustedes. Gracias porque siempre tuvieron palabras de aliento y no me dejaron decaer en ningún momento, me han enseñado a ser perseverante y a luchar siempre por mis ideales. A mi hermana quien siempre me acompañó en aquellas noches de desvelo, quien siempre fue mi mayor fan y a quien dedico este logro como ejemplo que todo lo que nos proponemos se puede lograr.

A mi novio, con quien tuve la dicha de compartir conocimientos pero en diferentes ramas de la ingeniería, fue una de las piezas elementales en este proceso, de quien siempre tuve apoyo al cien por ciento, quien siempre creyó en mí, que fue mi paño de lágrimas, mi consejero y de quien aprendí que también hay que descubrir el mundo y vivir la vida. ¡Gracias!

A mis amigos y compañeros de tesis, Rebeca, Esther y Mariano, por todo el empeño que pusieron en cada etapa de este trabajo de grado, por los momentos de risas, enojos, aflicciones, por ser siempre determinantes en el camino hacia esta meta, sin duda ahora son grandes ingenieras e ingeniero.

A nuestro docente asesor Ing. Fernández, gracias por ser siempre asesor y no consultor, por motivarnos siempre a alcanzar esta meta, por cada uno de los aportes que sin duda contribuyeron a finalizar exitosamente este trabajo de grado.

Agradecimientos especiales para cada una de las personas que aportaron con la información aquí presentada, Director del Centro Penal La Esperanza, encargados de la Unidad de Trabajo Penitenciario, pequeños y medianos empresarios de talleres del rubro de artesanías y muebles de bambú, a cada uno gracias por sus aportes.

A mis amigos y amigas presentes y pasados, quienes sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos, alegrías, tristezas, locuras, más de algún examen de "sufi" o alguna materia, a cada uno de los docentes de la Escuela de Ingeniería Industrial: ingenieros, ingenieras, licenciados, licenciadas, en fin a todas esas personas que durante estos ocho años estuvieron a mi lado acompañándome y formando esta bonita profesión.

A todos infinitas gracias.

Astrid Miranda

“Recuerda tus sueños y lucha por ellos. Debes saber que quieres de la vida. Solo una cosa hace tu sueño imposible: el miedo al fracaso.”(Paulo Coelho)

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a Dios por permitirme llegar a esta etapa de mi vida y culminar una gran meta. Su amor y su bondad no tienen fin.

A mi madre y padre, Gladys y Ernesto, por ese apoyo incondicional que siempre me brindaron, por creer en mí y en mis expectativas, son los principales promotores de mis sueños; gracias mamá por estar dispuesta a acompañarme cada larga y agotadora noche de estudio, gracias a mi padre por siempre desear y anhelar lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo

A mis hermanos, Virginia, René y Roger, siempre estuvieron para mí, fueron un apoyo incondicional, sin sus abrazos, chistes y locuras no hubiera sido lo mismo; ante cualquier situación contaba con ellos, en las buenas y malas, ahí estaban.

A mi novio, Vladimir, le agradezco por tantas ayudas y tantos aportes no sólo en lo académico, sino también para mi vida, siempre se preocupó por mí en cada momento y quiso lo mejor para mi porvenir, gracias a él descubrí lo fuerte que soy y que nada me puede detener.

También les dedico esta tesis a mis abuelitos y abuelitas, siempre están presentes en mis pensamientos y sin duda sé que estarían orgullosos.

A mis amigos y compañeros de tesis y carrera, Astrid, Mariano y Esther, por su compromiso y dedicación para concluir esta tesis, el camino no fue fácil, sin embargo le echamos ganas y lo logramos.

A mis amigos y amigas que conocí en la Universidad, Gaby, Karla, Aaron, Jessi, Caro y Fredy, gracias por todos esos lindos y divertidos momentos, de cada uno aprendí y sin ellos no hubiera sido lo mismo.

Al docente asesor, Ing. Mario Fernández, por los conocimientos brindados y el apoyo que nos mostró desde el primer día, gracias por sus consejos, por compartir su experiencia con nosotros y por hacer tan amenas las asesorías.

Finalmente, agradecerle a las personas de la Dirección de Centro Penales por su valiosa colaboración y ayuda en el desarrollo del trabajo de grado, y a los emprendedores de artesanías y muebles de bambú que nos abrieron sus puertas.

Rebeca López

"Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente; no temas ni desmayes, porque Jehová tu Dios estará contigo en dondequiera que vayas."

Josué 1:9

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS	3
Objetivo general	3
Objetivos Específicos	3
ALCANCES Y LIMITACIONES	5
ALCANCES.....	5
LIMITACIONES.....	5
MARCO TEÓRICO	6
A. MODELO YO CAMBIO	6
1. AMBITO DE APLICACIÓN DEL MODELO	6
2. ESTRUCTURA OPERATIVA DEL MODELO “YO CAMBIO”	7
3. ATENCIÓN Y TRATAMIENTO PENITENCIARIO “YO CAMBIO”.....	7
4. OBJETIVOS DE LOS PROGRAMAS DE MODELO “YO CAMBIO”.	12
a. Objetivos de programas especializados.	12
b. Duración de programas generales y especializados dentro del modelo de gestión “yo cambio”.	14
5. LINEAS DE ACCIÓN.....	15
6. ENFOQUE SOCIAL.....	15
7. METODOLOGÍA DE APLICACIÓN DEL MODELO.....	16
a. Diálogo e Inducción.....	16
b. Divulgación del modelo	16
c. Organización	17
d. Clasificación de Modelo según CLAES	17
8. FUNCIONES	17
9. CONTROLES, DOCUMENTACIÓN Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.	18
10. SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO.....	18
B. YO CAMBIO EN CENTRO PENAL LA ESPERANZA.....	19
1. Áreas productivas.....	19
2. Productos de Bambú	20
MARCO CONCEPTUAL	20
A. Conceptos de ingeniería industrial.	20
1. Ingeniería Industrial.	20

2.	Eficiencia.....	20
a.	Modelos y filosofías que ayudan a mejorar la eficiencia.....	21
3.	Aprovisionamiento.....	22
4.	Producción.....	24
5.	Diagrama de operaciones.....	24
6.	Diagrama de proceso.....	25
7.	Diagrama de recorrido.....	25
8.	Diagrama de bloques.....	25
9.	Capacidad instalada.....	25
10.	Línea de producción.....	25
11.	Línea de ensamble.....	25
12.	Centro de trabajo.....	26
13.	Comercialización.....	26
14.	Distribución.....	26
15.	Logística.....	26
16.	Higiene y seguridad industrial en los procesos productivos.....	26
17.	Seguridad industrial.....	26
18.	Higiene industrial.....	26
19.	Administración.....	27
20.	Gestión gerencial.....	28
21.	Documentación de procesos.....	29
B.	Conceptos del producto.....	30
1.	Plantas.....	30
2.	Clasificación según su tallo.....	30
a.	Árboles.....	30
b.	Arbustos.....	30
c.	Hierbas.....	30
3.	Partes del bambú.....	31
4.	Características del bambú.....	32
5.	Tipos de bambú.....	33
a.	Bambusa.....	33
b.	Phyllostachis.....	33
c.	Sasa.....	34
C.	Usos del bambú.....	34
1.	Material de construcción.....	34

2.	Fabricar objetos.....	35
3.	Alimentación natural	35
4.	Textiles de bambú	36
5.	Producir energía	36
D.	Beneficios del bambú	36
E.	Bambú en El Salvador.....	37
F.	ARTESANÍAS EN EL SALVADOR	38
1.	ASPECTOS CULTURALES, SOCIALES Y ECONÓMICOS DE LAS ARTESANÍAS.....	39
a.	Importancia del Sector Artesanal a nivel Cultural.....	39
b.	Importancia del Sector Artesanal a nivel Social.....	40
c.	Importancia del Sector Artesanal a nivel Económico.....	40
2.	Clasificación de las artesanías.....	43
G.	Conceptos relacionados al modelo de fabricación	44
1.	Modelo.....	44
2.	Fabricación.....	44
3.	Modelo de fabricación.....	44
	MARCO LEGAL.....	45
A.	ANTECEDENTES JURIDICO	45
B.	HISTORIA CONSTITUCIONAL DEL SISTEMA PENITENCIARIO SALVADOREÑO. 45	
1.	CONSTITUCION DE 1824.....	45
2.	CONSTITUCION DE 1864.....	45
3.	CONSTITUCION DE 1871.....	46
4.	CONSTITUCION DE 1872.....	46
5.	CONSTITUCION DE 1883.....	46
6.	CONSTITUCION DE 1886.....	46
7.	CONSTITUCION DE 1939.....	46
8.	CONSTITUCION DE 1945.....	46
9.	CONSTITUCION DE 1950.....	46
10.	CONSTITUCION DE 1962	47
11.	CONSTITUCION DE 1983	47
C.	LEYES SECUNDARIAS DEL SISTEMA PENITENCIARIO SALVADOREÑO....	48
1.	CODIGO PENAL DE 1998.....	48
D.	LEYES ESPECIALES SOBRE CARCELES.....	48

1.	CODIFICACION DE LEYES DE 1873.....	48
2.	LEY REGLAMENTARIA DE CARCELES DE 1879.....	48
3.	LEY DEL REGIMEN DE CENTROS PENALES Y DE READAPTACION DE 1973. 48	
4.	LEY PENITENCIARIA DE 1998.....	49
5.	BASE LEGAL PROGRAMA “YO CAMBIO”.....	50
6.	DECRETO DEL ESTABLECIMIENTO COMO INDUSTRIAS PENITENCIARIAS. 50	
7.	LEY DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.	52
8.	LEY GENERAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS LUGARES DE TRABAJO.....	52
I.	ETAPA DE DIAGNÓSTICO	54
A.	METODOLOGÍA GENERAL.....	54
B.	INVESTIGACIÓN DE MERCADO.	56
1.	Definición de Mercado.	56
2.	Estudio de mercado.....	56
3.	Objetivos de un estudio de mercado.....	56
4.	Tipo de investigación.	57
a.	Investigación Exploratoria	57
b.	Investigación descriptiva.	57
c.	Investigación explicativa.....	58
5.	Fuentes de información.	58
a.	Fuente de información primaria.....	58
b.	Fuentes de información secundarias.....	60
6.	Análisis histórico del mercado.....	60
7.	Análisis de la situación actual.	60
8.	Conceptos clave en un estudio de mercado.	61
a.	Público objetivo o target group.	61
b.	Segmentación del mercado.....	62
c.	Variables de segmentación.	62
C.	MERCADO CONSUMIDOR.....	62
1.	Mercado de consumo de productos de bambú.	63
a.	Economía de bambú.	63
b.	Usos y aplicaciones del bambú más comunes a nivel mundial.....	63
2.	Países importadores.....	64

3.	Consumo de productos de Bambú en El Salvador.....	64
4.	Fuentes de información en mercado consumidor.....	65
5.	Estudio de consumidor final.....	65
a.	Metodología de mercado consumidor final.....	65
b.	Muestreo del consumidor.....	70
6.	Tipo de muestreo.....	70
a.	Cantidad de personas a encuestar.....	72
b.	Lugar de desarrollo de la investigación de mercado.....	72
c.	Ficha técnica mercado consumidor.....	75
d.	Procesamiento de la información.....	80
e.	Diseño de la base de datos.....	81
f.	Grabación.....	82
g.	Metodología utilizada para la transcripción de los datos a base de datos.....	82
h.	Tabulación y análisis.....	83
7.	PERFIL DEL CONSUMIDOR.....	122
8.	Demanda mercado consumidor.....	123
9.	Selección de líneas de productos.....	124
10.	Nivel de cumplimiento de la demanda.....	125
11.	Proyecciones de la demanda por producto.....	126
a.	Utensilios de cocina.....	128
b.	Organizador de lapiceros.....	130
c.	Porta retratos.....	132
d.	Llaveros.....	134
e.	Lámparas.....	136
f.	Muebles.....	138
D.	MERCADO COMPETIDOR.....	140
1.	ANTECEDENTES DEL MERCADO.....	140
2.	SITUACIÓN ACTUAL DE LOS ARTESANOS DEDICADOS A LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE BAMBÚ.....	142
3.	DEFINICIÓN DE FUENTES DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	143
4.	PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	143
5.	REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	144
6.	IDENTIFICACIÓN DE LA COMPETENCIA.....	145
7.	COMPETIDOR DIRECTO.....	145
8.	COMPETIDOR INDIRECTO.....	154

a.	Muebles y artículos de madera	155
b.	Muebles y artículos con materiales biodegradables alternativos: coco, morro, mimbre	156
9.	COMPETIDORES SUSTITUTOS	157
a.	Muebles y artículos de metal	157
b.	Muebles y artículos de plástico	158
c.	Artículos de cerámica y barro	159
10.	DEFINICIÓN DEL PERFIL GENERAL DE LA COMPETENCIA	160
E.	MERCADO ABASTECEDOR	161
1.	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN ABASTECEDORES	161
a.	Determinación del tamaño de la muestra	161
b.	Justificación del método	162
c.	Recolección de datos	162
2.	ANTECEDENTES DE MERCADO ABASTECEDOR	162
a.	Bambú	163
b.	Especies de bambú en El Salvador	164
3.	Identificación y descripción de especies	164
4.	Investigación previa en Industrias penitenciarias	167
5.	Cuestionario de investigación	168
6.	Identificación de proveedores o productores de bambú e insumos	169
7.	Tabulación y Análisis de los resultados	171
8.	ABASTECEDORES ACTUALES	173
a.	Criterio de evaluación de proveedores	173
b.	Escala de evaluación	173
9.	Selección de proveedores	174
10.	Estimaciones y proyecciones de Materias Primas	174
a.	Información proporcionada por los proveedores de MP	174
b.	Pronóstico anual	176
F.	MERCADO DISTRIBUIDOR	178
1.	ANTECEDENTES	178
a.	COMERCIO INTERNACIONAL DEL BAMBÚ	178
2.	SITUACION ACTUAL AREA INDUSTRIAL DE PRODUCCION DE BAMBU ..	179
3.	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	180
a.	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION	180
4.	FUENTES DE INFORMACION	181

5.	REALIZACION DEL ESTUDIO	181
6.	CHECK LIST A EMPRESAS SIMILARES.....	182
7.	CANALES DE DISTRIBUCION.....	185
a.	TIPOS DE CANALES DE DISTRIBUCION.....	185
8.	CANALES DE DISTRIBUCION POTENCIALES.....	186
9.	CANALES DIRECTOS.	186
a.	CANAL DIRECTO A TRAVES DE PUNTO DE VENTAS	186
b.	CANAL DIRECTO A TRAVES DE TIENDA EN LINEA.....	187
c.	CANAL DIRECTO A TRAVES DE FERIAS DEL PROGRAMA YO CAMBIO.....	188
10.	CANALES INDIRECTOS	189
a.	CANAL INDIRECTO CORTO A TRAVES DE TIENDA DE ARTESANIAS ...	190
b.	DISTRIBUIDORES POTENCIALES	190
G.	RESUMEN DE HALLAZGOS DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO.	193
1.	Mercado consumidor.	193
2.	Mercado Abastecedor.....	195
3.	Mercado competidor.	196
4.	Mercado Distribuidor.....	197
II.	SITUACIÓN ACTUAL DE CENTRO DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE BAMBÚ.....	199
A.	Areas productivas.	199
1.	Productos de Bambú.	199
2.	SITUACION ACTUAL DE LA PLANTA.....	201
a.	TIPO DE FABRICACION	201
b.	PRINCIPALES HALLAZGOS Y PROBLEMAS DEL AREA PRODUCTIVA.	202
3.	SITUACIÓN ACTUAL HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.....	206
4.	SITUACIÓN ACTUAL SOBRE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD.....	208
5.	EVALUACION DE LA GESTION DEL AREA DE FABRICACION DE PRODUCTOS DE BAMBÚ	208
B.	VALIDACIÓN DEL PROBLEMA.....	210
1.	ANALISIS DE MARCO LOGICO (AML).....	210
a.	MATRIZ DE INVOLUCRADOS.	210
b.	ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	212
c.	ÁRBOL DE OBJETIVOS.....	214
C.	DIAGRAMA TKJ	216
D.	CONCEPTUALIZACION DEL DISEÑO.	216

1.	PARAMETROS DEL SISTEMA.....	217
a.	Esquema de conceptualización.....	217
2.	DESCRIPCIÓN DEL MODELO.....	218
a.	Modelo de empresa de productos de bambú para los centros penales de El Salvador bajo el marco del programa yo cambio.....	218
b.	Marcos regulatorios.....	218
E.	ABASTECIMIENTO.....	220
F.	PRODUCCIÓN.....	222
G.	COMERCIALIZACIÓN.....	224
H.	INDICADORES DE GESTIÓN.....	226
1.	KPIs.....	226
2.	KRIs.....	226
3.	MATRIZ DE CONGRUENCIA.....	228
III.	DISEÑO DE LA PROPUESTA	230
A.	ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS.....	231
1.	Sistemas de tiempos predeterminados.....	231
2.	Diagrama Bimanual para fabricación de productos de bambu	232
3.	Métodos y Tiempos (MTM)	290
4.	MODAPTS.....	290
5.	SUPLEMENTOS.....	293
a.	Operación de corte de bambú	294
b.	Operación de perforado de bambú.....	294
c.	Operación de lijado	294
d.	Operación de ensamblado	294
e.	Operación acabado.....	295
f.	Operación empaque.....	295
g.	Operación preparación.....	295
6.	TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS POR PRODUCTOS	296
a.	ARREGLO MODULAR PREPARACION	296
b.	ARREGLO MODULAR PARA PRODUCTO SILLA	297
c.	ARREGLO MODULAR PRODUCTO ORGANIZADOR DE LAPICEROS	305
d.	ARREGLO MODULAR PRODUCTO PORTARRETRATO	309
e.	ARREGLO MODULAR PRODUCTO BASE PARA UTENSILIOS DE COCINA 313	
f.	ARREGLO MODULAR PRODUCTO ARTICULOS DE COCINA	316

g.	ARREGLO MODULAR PRODUCTO SILLON 3 PERSONAS.....	323
h.	ARREGLO MODULAR SILLON (2 PERSONAS)	333
i.	ARREGLO MODULAR SILLON (1 Persona).....	344
j.	ARREGLO MODULAR MESA.....	354
k.	ARREGLO MODULAR LÁMPARA	364
l.	ARREGLO MODULAR LLAVERO.....	370
7.	RESUMEN DE TIEMPOS ESTANDAR.....	374
B.	DIAGRAMAS DE FLUJO DE LOS PROCESOS.....	378
1.	Diagrama de flujo de procesos: Lámpara	380
2.	Diagrama de flujo de procesos: Llavero.....	381
3.	Diagrama de flujo de procesos: Organizador de lapiceros	382
4.	Diagrama de flujo de procesos: Portarretrato.....	383
5.	Diagrama de flujo de procesos: Base para artículos de cocina	384
6.	Diagrama de flujo de procesos: Cuchara	385
7.	Diagrama de flujo de procesos: Cuchara con agujero.....	386
8.	Diagrama de flujo de procesos: Espátula.....	387
9.	Diagrama de flujo de procesos: Servilletero.....	388
10.	Diagrama de flujo de procesos: Mesa	389
11.	Diagrama de flujo de procesos: Silla	390
12.	Diagrama de flujo de procesos: Sofá para 3 personas	390
C.	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	391
1.	ÁREAS NECESARIAS	391
2.	METODOLOGÍA SLP	393
3.	LLAVE PQRST	394
a.	Producto o material (P)	394
b.	La Cantidad o Volumen (Q).....	394
c.	El Recorrido o Proceso(R)	395
d.	Servicios Anexos (S).....	395
e.	El Tiempo o Toma de Tiempos (T).....	395
4.	PROCEDIMIENTO DEL MÉTODO S.L.P.....	396
5.	Análisis Producto-Cantidad.....	397
a.	DIAGRAMA ABC.....	397
b.	Recorrido de los Productos	400
c.	Relaciones entre las Actividades.....	408
d.	DIAGRAMA RELACIONAL DE RECORRIDOS Y/O ACTIVIDADES	409

e.	CARTA DE ACTIVIDADES RELACIONADAS.....	410
f.	HOJA DE ANÁLISIS DE ACTIVIDADES RELACIONADAS.....	410
g.	Importancia de las cercanías.....	411
h.	Cálculo de bloques por área.....	411
i.	REQUERIMIENTOS DE MAQUINARIA	412
j.	CALCULO DEL TOTAL DEL NÚMERO REAL DE MAQUINARIA NECESARIA PARA LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE BAMBÚ 422	
k.	CALCULO DE SUPERFICIES.....	424
l.	FACTORES INFLUYENTES	429
	i.Factor Material.....	429
	ii. Factor Maquinaria.....	430
	iii. Factor Hombre.....	440
	iv. Factor Movimiento.....	441
	v. Factor Espera	441
	vi. Factor Servicio	441
	vii. Factor Edificio	442
	viii. Factor Cambio	442
m.	APROXIMACIONES DE LA PLANTA	443
	i. PRIMERA APROXIMACIÓN DE LA PLANTA.....	443
	ii. SEGUNDA APROXIMACIÓN DE LA PLANTA.....	445
n.	ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA PLANTA	447
D.	EFICIENCIA DE LA PLANTA	448
E.	CAPACIDAD INSTALADA.....	449
	1. CAPACIDAD DE DISEÑO	450
	2. CAPACIDAD EFECTIVA	450
	3. CAPACIDAD REAL	451
	4. ORDENAMIENTO DE LA PRODUCCION	452
F.	PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	452
G.	UNIDADES BUENAS A PARA PRODUCIR (UBPP).....	464
H.	DIAGRAMA DE BALANCE DE MATERIALES.....	472
	1. ORGANIZADOR DE LAPICEROS.....	472
	2. BALANCE DE MATERIALES DE ARTICULOS DE COCINA.....	475
	3. BALANCE DE MATERIALES SOFÁ 3 PERSONAS	478
	4. BALANCE DE MATERIALES SOFÁ 2 PERSONAS	481

5.	BALANCE DE MATERIALES SOFÁ 1 PERSONA.....	484
6.	BALANCE DE MATERIALES LINEA MUEBLES: SILLAS.....	487
7.	BALANCE DE MATERIALES PARA MESA	491
8.	BALANCE DE MATERIALES LÁMPARA CALADA.....	494
9.	BALANCE DE MATERIALES DE LLAVEROS	496
10.	BALANCE DE MATERIALES DE PORTARRETRATO.....	498
I.	SUMINISTRO, MANEJO DE MATERIALES Y ALMACENAMIENTO DE EQUIPO Y PRODUCTO TERMINADO	500
1.	CADENA DE SUMINISTROS	500
a.	LOGÍSTICA INTERNA	500
i.	Definición de las políticas de inventario de materia prima.....	502
ii.	Equipo necesario para el adecuado para manejar el inventario de materia prima	510
iii.	Propuesta de elementos de almacenaje	511
iv.	Almacenamiento de materiales y Equipo de protección personal.....	512
v.	Manejo de productos en proceso.....	513
vi.	Almacenaje y estibaje de productos terminados	514
vii.	Distribución de producto terminado.....	516
J.	DISEÑO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO	518
1.	Dimensiones antropométricas.....	518
2.	Dimensión del puesto de trabajo.....	519
3.	Iluminación	522
K.	PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.....	523
L.	MANUAL DE PROPÓSITOS MÚLTIPLES	524
M.	PROPUESTA DE APROVECHAMIENTO DE LA MP (NUEVOS PRODUCTOS) 525	
1.	NUEVOS PRODUCTOS PARA APROVECHAR LA MATERIA PRIMA	525
a.	LINEA DE ARTESANIAS UTILITARIAS.....	526
b.	INSTRUMENTOS MUSICALES	527
c.	OTROS PRODUCTOS.....	528
N.	PROPUESTA DE CULTIVO DE BAMBÚ.....	529
O.	PROPUESTA DE CONTROL DE CALIDAD	530
1.	Control de calidad como proceso.....	530
2.	Control de calidad en el proceso productivo.	531
a.	Punto de control.	531

b.	Variables en el control de calidad.....	532
c.	Procedimientos de control de calidad.....	534
d.	Código de piezas para la línea de artesanías.....	536
e.	Código de piezas para la línea de muebles.....	537
P.	PROPUESTA DE SISTEMA DE COSTEO.....	538
Q.	PROPUESTA DE ABASTECEDORES DE MATERIA PRIMA.....	544
R.	PROPUESTA DE MARKETING.....	545
S.	INNOVACIÓN DE LOS PRODUCTOS.....	547
1.	Innovación de los productos.....	547
2.	Gestión de desarrollo de nuevos productos.....	547
3.	Fuentes de obtención de nuevas ideas para productos.....	547
4.	Propuesta de productos.....	548
5.	Asesoría técnica.....	549
T.	PROPUESTA DE CANALES DISTRIBUIDORES.....	549
1.	VENTAS EN LÍNEA.....	549
2.	VENTAS A TRAVÉS DE LA TIENDA DE INDUSTRIAS PENITENCIARIAS....	550
3.	FERIAS "YO CAMBIO".....	550
4.	TIENDAS DE ARTESANÍAS.....	551
U.	FICHA TÉCNICA DE LOS PRODUCTOS.....	553
1.	Línea de muebles.....	553
2.	Línea de artesanías.....	557
V.	RESUMEN DE PROPUESTAS DE COMERCIALIZACIÓN.....	561
W.	INDICADORES CLAVE DEL MODELO.....	562
1.	INDICADORES CLAVE DE RENDIMIENTO O VOLUMEN (KPI).....	562
a.	KPI PRODUCCION.....	562
b.	KPI VENTAS.....	563
c.	KPI CALIDAD.....	563
d.	KPI FINANCIEROS.....	563
2.	INDICADORES CLAVE DE RIESGO (KRI).....	564
X.	ANÁLISIS DE SIMULACIÓN.....	565
1.	LINEA DE ARTESANIAS.....	565
2.	LINEA DE MUEBLES.....	570
Y.	PROPUESTA MODULAR.....	575
IV.	ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO.....	577
A.	INVERSIONES DEL PROYECTO.....	577

1.	Inversión fija	577
a.	TERRENO	578
b.	OBRA CIVIL.....	579
c.	MAQUINARIA Y EQUIPO	581
d.	HERRAMIENTAS.....	581
e.	EQUIPO DE MANEJO DE MATERIALES	582
f.	EQUIPO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	583
g.	MOBILIARIO	584
2.	RESUMEN INVERSION FIJA TANGIBLE	584
3.	INVERSION FIJA INTANGIBLE.....	585
a.	INVESTIGACION Y ESTUDIOS PREVIOS	585
b.	Gastos de trámites legales	586
c.	Administración del proyecto	586
d.	Capacitación para investigación y desarrollo de nuevos productos.	587
e.	COSTO DE CONTINGENCIAS.....	587
4.	RESUMEN INVERSION FIJA INTANGIBLE	587
5.	CAPITAL DE TRABAJO	588
a.	Inventario de MP	588
b.	INVENTARIO DE MATERIALES	589
c.	Inventario de Producto Terminado	589
d.	Caja o efectivo	589
e.	Cuentas por cobrar	594
f.	CUENTAS POR PAGAR.....	594
6.	RESUMEN DE CAPITAL DE TRABAJO.....	595
7.	INVERSION TOTAL DEL PROYECTO.....	595
B.	FINANCIAMIENTO.....	595
C.	COSTOS DE PRODUCCIÓN	595
1.	Preparación de productos.....	596
2.	Costo de mano de obra.	596
3.	Costos de materias primas y materiales	597
4.	Costos de producción de la línea de artesanías:	597
a.	Costo organizador de lapiceros	597
b.	Costos portarretratos.....	604
c.	Costos Lámpara calada	610
d.	Costos Llaveros	618

e.	Costos Art cocina	625
5.	COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA LÍNEA DE MUEBLES	627
a.	SILLA	627
b.	Costos sofa para 3 personas.....	635
c.	Costos sofá para 2 personas.....	638
6.	COSTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO	658
7.	Costo de equipo manejo de materiales.....	658
8.	Depreciacion generada por producto	659
9.	Costos de control de calidad.....	661
10.	Costos de equipo de higiene y seguridad industrial.....	661
11.	Resumen de costo de equipo de protección personal.	663
12.	Amortizaciones.....	664
D.	COSTOS ADMINISTRATIVOS	664
1.	Salario de personal administrativo	664
2.	Depreciación de mobiliario y equipo administrativo.....	665
3.	Costos de servicio de agua potable	666
4.	Costos de energía eléctrica	666
5.	Resumen de costos de servicios varios en área administrativa	667
6.	Costos de suministros administrativos	667
7.	Resumen de costos administrativos	667
E.	COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN.....	668
1.	Salarios de empleados de ventas	669
2.	Costos de transporte de los productos.....	669
3.	Mantenimiento de vehículo de distribución	670
4.	Depreciación del vehículo.....	670
5.	Costos de publicidad y promoción	670
6.	RESUMEN DE COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN.....	671
A.	Costos fijos y costos variables	673
1.	Resumen de costos mesa	674
2.	Resumen de costos lámpara	674
3.	Resumen de costos llavero.....	675
4.	Resumen de Organizador de lapiceros.....	675
5.	Resumen de costos silla	676
6.	Resumen de costos juego de sala	676
7.	Resumen de costos artículos de cocina.....	677

8.	Resumen de costos Portarretratos	677
B.	Determinación de costo unitario de los productos	678
1.	Costo Unitario	678
2.	Costo unitario variable de los productos	678
C.	Punto de Equilibrio.....	679
1.	Determinación del punto de equilibrio y margen de seguridad.....	679
2.	Gráfica del punto de equilibrio	680
3.	Margen de seguridad.....	680
a.	Punto de equilibrio lámpara.....	681
b.	Punto de equilibrio llavero	681
c.	Punto de equilibrio Organizador de Lapiceros.....	682
d.	Punto de equilibrio Artículos de cocina.....	683
e.	Punto de equilibrio Portarretratos	684
f.	Punto de equilibrio Silla	685
g.	Punto de equilibrio de mesa	686
h.	Punto de equilibrio juego de sala	687
4.	Determinación del punto de equilibrio global para todos los productos.....	688
D.	PRESUPUESTO DE INGRESO Y EGRESO	691
1.	PRESUPUESTO DE INGRESOS	691
2.	INGRESOS TOTALES	692
3.	PRESUPUESTO DE EGRESOS	693
4.	EGRESOS TOTALES.....	694
5.	Egresos totales por año.....	696
E.	ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA	697
1.	Estado de resultados	697
2.	Balance General.....	699
3.	Estado de flujo de efectivo.....	706
F.	EVALUACIONES DEL MODELO DE EMPRESA	707
1.	EVALUACION ECONOMICA.....	707
a.	TASA MINIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO (TMAR)	708
b.	VALOR ACTUAL NETO	710
c.	TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	712
d.	RELACION BENEFICIO COSTO	712
e.	TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION	713
G.	EVALUACIONES FINANCIERAS	714

2.	RAZONES DE ACTIVIDAD	714
a.	Rotación de inventarios.....	714
b.	Métrica de rendimiento.....	715
c.	Cálculo de rotación de inventarios.....	715
d.	Rotación total	718
e.	Rotación de activos.....	718
3.	RAZONES DE RENTABILIDAD.....	719
4.	RAZONES DE LIQUIDEZ	720
5.	RAZONES DE ENDEUDAMIENTO	721
H.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	722
1.	Ventas disminuyen 10%	723
2.	Costos de producción aumentan el 10%.....	724
3.	Ingresos aumentan 10%.....	725
I.	EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA.....	727
1.	Rehabilitación de los privados de libertad.....	727
2.	INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIOECONÓMICA	730
a.	Costo de mantener a un interno	730
b.	Reinserción laboral e índice de empleo.....	731
3.	Relación beneficio costo	731
J.	Evaluación Ambiental.....	733
1.	Evaluación del impacto ambiental.....	733
a.	Marco normativo	733
b.	Formulario ambiental.....	734
c.	Categorización de impacto ambiental.....	734
d.	ETAPA A.....	735
e.	ETAPA B.....	735
f.	Observaciones al EslA	736
g.	Fianza de Cumplimiento Ambiental	737
K.	Evaluación de Género.....	737
2.	Marco normativo	737
3.	Trabajo inclusivo.....	739
L.	ADMINISTRACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN	740
1.	ESTRUCTURA DE DESGLOCE DE TRABAJO	741
2.	ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO EN MONTOS DE EFECTIVO	742

3.	Diccionario EDT.....	743
4.	Dependencias de actividades	754
5.	PLANIFICACIÓN DEL RIESGO.....	757
a.	Proceso de gestión de riesgo.....	757
b.	Planificación de la Gestión de Riesgos	758
c.	Categorías de Riesgo.....	758
d.	Estructura de desglose de riesgo	759
e.	Identificación de riesgos.....	759
f.	Evaluación Cualitativa y cuantitativa de los riesgos.....	761
g.	Planificación de la respuesta a los riesgos.....	765
M.	ORGANIZACIÓN.....	773
1.	Estructura organizativa del proyecto.....	773
a.	Selección de tipo de estructura	773
b.	Descripción de los criterios	774
c.	Forma organizativa propuesta.....	775
2.	Matriz de responsabilidades	775
3.	Manual de puestos de Trabajo.....	777
4.	Manual de funciones.....	785
d.	Manual de procedimientos	790
	CONCLUSIONES.....	798
	RECOMENDACIONES.....	804
	BIBLIOGRAFÍA.....	805
V.	ANEXOS.....	808
Anexo I.	Tabla de MODAPTS.....	808
Anexo II.	Valor y descripción de MODAPTS.....	809
Anexo III.	Tabla de suplementos OIT	810
Anexo IV.	Hojas de ruta y requerimientos	811
Anexo V.	Fichas de evaluación de William Fine.	812
Anexo VI.	Tabla de renovaciones norma DIN 1946.....	820
Anexo VII.	Portada Manual Técnico del Sistema de Administración Financiera Integrado del Ministerio de Hacienda	821
Anexo VIII.	Tabla inflación tomada de BCR, para el rubro de muebles y artículos del hogar.....	822
Anexo IX	Tabla de tarifas de energía	823
Anexo X:	Tabla de tarifas de agua potable.....	824

Anexo XI: ENTREVISTA MERCADO COMPETIDOR	824
ANEXO XII. PREGUNTAS RELACIONADAS AL ÁREA DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE BAMBU DEL CENTRO PENAL LA ESPERANZA, REALIZADAS A ING. RICARDO RIOS, ENCARGADO DE LA UNIDAD DE DIVERSIFICACIÓN DE TRABAJO PENITENCIARIO.....	825
ANEXO XIII. FOTOGRAFÍAS DE RESPUESTAS A CUESTIONARIO REALIZADO A ENCARGADO DE LA UNIDAD DE DIVERSIFICACIÓN DE TRABAJO PENITENCIARIO.....	827
ANEXO XIV. VISITA A EMPRESAS COMPETIDORAS.....	827
ANEXO XV. REALIZACIÓN DE ENCUESTAS AL MERCADO CONSUMIDOR EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR.....	829
ANEXO XVI. VISITA A CEDEFOR, CHARLA CON TÉCNICO DEL PROGRAMA NACIONAL DE BAMBÚ, ING.HUMBERTO HERNÁNDEZ.....	830
Anexo XVII: Reunión con Técnico de la Unidad de Trabajo Penitenciario	831
Anexo XVIII: diagrama de red del proyecto y planos de prOductos	832

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Objetivos de los programas especializados "Yo cambio"	12
Tabla 2. Duración de los programas generales y especializados	14
Tabla 3. Población a considerar dentro de la Investigación de Mercado (Hombres y Mujeres Mayores a 18 años a 65 años)	67
Tabla 4. Población total dividida en urbana y rural	68
Tabla 5. Total de Población Económicamente Activa del área Urbana	68
Tabla 6. Población Inactiva del total de población urbana	69
Tabla 7. Población Jubilada de la porción de población inactiva	69
Tabla 8. Resumen de población a estudiar	70
Tabla 9. Porcentaje de población por cada municipio	72
Tabla 10. Número de encuestas por municipio	72
Tabla 11. Concentración por rango de edades por cada municipio	73
Tabla 12. Distribución de encuestas por hombres y mujeres en los municipios	73
Tabla 13. Datos de población por municipio, rango de edad y género	74
Tabla 14. Resultados de concentración poblacional por género en base a rangos de edad por municipio	74
Tabla 15. Número de encuestas por municipio, género y rango de edad	75
Tabla 16. Ficha técnica de mercado consumidor	75
Tabla 17. Codificación de Variables de segmentación	81
Tabla 18. Ejemplo de codificación de cada pregunta	81
Tabla 19. Tabla general pregunta 1	84
Tabla 20. Tabla general pregunta 2	85
Tabla 21. Tabla general pregunta 3	87
Tabla 22. Tabla general pregunta 4	90
Tabla 23. Tabla general pregunta 5	93
Tabla 24. Tabla general pregunta 6	98
Tabla 25. Tabla general pregunta 7	100
Tabla 26. Tabla general pregunta 8	102
Tabla 27. Tabla general pregunta 9	103
Tabla 28. Tabla general pregunta 10	105
Tabla 29. Tabla general pregunta 11	107
Tabla 30. Tabla general pregunta 12	110
Tabla 31. Tabla general pregunta 13	112
Tabla 32. Tabla general pregunta 14	114
Tabla 33. Tabla general pregunta 15	116
Tabla 34. Tabla general pregunta 16	118
Tabla 35. Perfil consumidor actual	122
Tabla 36. Perfil consumidor potencial	122
Tabla 37. Número de personas por frecuencia de compra	124
Tabla 38. Porcentaje de preferencia para cada producto	124
Tabla 39. Productos de mayor preferencia	125
Tabla 40. Determinación del nivel de cumplimiento de la demanda	126
Tabla 41. Demanda mensual de utensilios de cocina 2017-2018	128
Tabla 42. Pronósticos mensuales de artículos de cocina	129
Tabla 43. Demanda mensual de organizador de lapiceros 2017-2018	130
Tabla 44. Pronósticos mensuales para organizador de lapiceros	131

Tabla 45 Datos históricos de demanda de portarretratos 2017-2018.....	132
Tabla 46 Proyección de la demanda para 5 años producto Cenicero.	133
Tabla 47 Datos históricos producto Llaveros 2017-2018.....	134
Tabla 48 Proyección de la demanda para el producto Llaveros.....	135
Tabla 49 Datos históricos para producto lámparas 2017-2018	136
Tabla 50 Proyecciones de la demanda para los siguientes 5 años producto Lámparas..	137
Tabla 51 Datos históricos para producto Muebles	138
Tabla 52 Proyecciones de la demanda para producto Muebles de sala.....	139
Tabla 53. Ficha técnica mercado competidor.....	144
Tabla 54.Información recolectada sobre empresa Eco Bambú.	145
Tabla 55.Información recolectada sobre empresa Bio Bambú.	147
Tabla 56.Información recolectada sobre empresa Artesanías Josary.	149
Tabla 57.nformación recolectada sobre empresa VillaBamboo.....	150
Tabla 58.Información recolectada sobre empresa Artenan.	151
Tabla 59.Información recolectada sobre empresa Arte en bambú.	153
Tabla 60.Información recolectada sobre empresas dedicadas a la fabricación de productos de madera en El Salvador.	155
Tabla 61.Empresas dedicadas a la fabricación de productos con materiales biodegradables alternativos.	156
Tabla 62.Información recolectada sobre empresas dedicadas a la fabricación de productos de metal.	157
Tabla 63.Información recolectada sobre empresas dedicadas a la fabricación de productos de plástico.....	158
Tabla 64. Información recolectada sobre empresas dedicadas a la fabricación de productos de cerámica y barro.....	159
Tabla 65.Perfil general de la competencia.	160
Tabla 66. Especies de bambú existentes en El Salvador.....	164
Tabla 67. Descripción de especies de bambú y sus posibles usos.	164
Tabla 68. Tipos de Bambú que pueden ser utilizados para Muebles y Artesanías.....	165
Tabla 69. Cuestionario realizado a la dirección de Centros Penales.....	167
Tabla 70. Instrumento utilizado para recolectar información de mercador abastecedor.	168
Tabla 71. Lista de proveedores potenciales.....	169
Tabla 72. Lista de proveedores potenciales y clasificación.	171
Tabla 73. Especies de bambú que posee cada proveedor.....	171
Tabla 74. Precios que ofrecen abastecedores de materias primas.	171
Tabla 75. Superficie cultivada de bambú que posee cada proveedor.	172
Tabla 76. Clasificación de materia prima por proveedores.....	172
Tabla 77. Respuestas de abastecedores a check list.....	172
Tabla 78. Escala de evaluación a proveedores.....	173
Tabla 79. Resultados de ponderación por cada proveedor.	173
Tabla 80. Selección de proveedores.....	174
Tabla 81 Cultivo de bambú de los últimos 3 años.	175
Tabla 82. Cultivo de bambú mensual en promedio.	175
Tabla 83. Gráfica de pronóstico anual de materia prima.....	176
Tabla 84. Pronóstico de cañas de bambú requeridas.	176
Tabla 85.Gráfica de proyecciones para primeros 12 meses del año 2020.	177
Tabla 86. Pronóstico mensual para año 2020.....	177

Tabla 87.Descripción de fuentes de información primarias.	181
Tabla 88. Cuestionario de mercado distribuidor realizado a empresa ECOBAMBU.	182
Tabla 89. Cuestionario de mercado distribuidor realizado a empresa BIOBAMBU.	183
Tabla 90. Cuestionario de mercado distribuidor realizado a empresa ARTESANÍAS JOSARY.	183
Tabla 91.Cuestionario de mercado distribuidor realizado a empresa ARTENAN.	184
Tabla 92. Lista de distribuidores potenciales.	190
Tabla 93. Encuesta realizada a empresa ARTE MAYA PIPIL.	191
Tabla 94.Encuesta realizada a empresa NAHANCHÉ.	192
Tabla 95.Encuesta realizada a empresa ARTESANÍAS FLOR DE FUEGO.	193
Tabla 96. Productos fabricados por internos del Centro Penal La Esperanza.	200
Tabla 97. Herramientas utilizadas en el área productiva de bambú.	203
Tabla 98. Entrevista realizada al encargado de área productiva de bambú.	208
Tabla 99 Check list para evaluación de criterios de acuerdo a la Situación Actual de la planta.	209
Tabla 100. Matriz de involucrados	211
Tabla 101. Propuesta de ficha técnica.	225
Tabla 102.Plantilla para análisis de MODAPTS	293
Tabla 103. Suplementos de operación corte de bambú	294
Tabla 104.Suplementos de operación perforado de bambú.	294
Tabla 105. Suplementos de operación lijado	294
Tabla 106.Suplementos de operación de ensamble	294
Tabla 107.Suplementos de operación de acabado	295
Tabla 108.Suplementos de operación empaque	295
Tabla 109 Arreglo modular preparación	296
Tabla 110 Arreglo modular operación corte producto silla	297
Tabla 111 Arreglo modular operación lijado. Silla	299
Tabla 112 Arreglo modular operación taladrado. Silla	300
Tabla 113 Arreglo modular operación ensamble. Silla	301
Tabla 114 Arreglo modular operación acabado. Silla	302
Tabla 115 Arreglo modular operación empacado. Silla	304
Tabla 116 Arreglo modular operación corte. Org. Lapiceros	305
Tabla 117 Arreglo modular operación lijado. Org. Lapiceros.	306
Tabla 118 Arreglo modular operación barnizado.Org. de lapiceros.	307
Tabla 119 Arreglo modular operación ensamble. Org. de Lapiceros.	308
Tabla 120 Arreglo modular operación corte. Porterretrato	309
Tabla 121 Arreglo modular unión de piezas. Portarretratos	310
Tabla 122 Arreglo modular ensamble Portarretratos.	311
Tabla 123 Arreglo modular empaque Portarretratos.	313
Tabla 124 Arreglo modular operación corte base para utensilios de cocina.	314
Tabla 125 Arreglo modular operación acabados base para utensilios de cocina.	315
Tabla 126 Arreglo modular operación empaque base para utensilios de cocina	316
Tabla 127 Arreglo modular operación corte cucharas.	316
Tabla 128 Arreglo modular operación lijado Cucharas.	318
Tabla 129 Arreglo modular operación lijado cucharas.	318
Tabla 130 Arreglo modular operación lijado Espátula	319
Tabla 131 Arreglo modular operación empacado Espátula.	320

Tabla 132 Arreglo modular corte. Servilleteros	321
Tabla 133 Arreglo modular lijado Servilletero.....	322
Tabla 134 Arreglo modular empacado. Servilletero.	323
Tabla 135 Arreglo modular corte sofá 3 personas.....	323
Tabla 136 Arreglo modular corte sofá de 3 personas.....	325
Tabla 137 Arreglo modular lijado sofá de 3 personas	326
Tabla 138 Arreglo modular taladrado sofá 3 personas.....	327
Tabla 139 Arreglo modular ensamble Sofá de 3 personas.....	329
Tabla 140 Arreglo modular acabados de sofá de 3 personas	332
Tabla 141 Arreglo modular empaque sofá de 3 personas.....	333
Tabla 142. Arreglo modular corte sofá de 2 personas.....	333
Tabla 143. Arreglo modular corte sofá de 2 personas.....	335
Tabla 144. Arreglo modular lijado sofá de 2 personas	336
Tabla 145. Arreglo modular perforado sofá de 2 personas	337
Tabla 146. Arreglo modular unión de piezas sofá de 2 personas.....	339
Tabla 147. Arreglo modular acabado y barnizado sofá de 2 personas.....	342
Tabla 148. Arreglo modular empaque sofá de 2 personas.....	343
Tabla 149. Arreglo modular corte sofá de 1 persona	344
Tabla 150. Arreglo modular corte sofá de 1 persona	345
Tabla 151. Arreglo modular lijado sofá de 1 persona	346
Tabla 152. Arreglo modular perforado sofá de 1 persona	347
Tabla 153. Arreglo modular unión de piezas sofá de 1 persona.....	349
Tabla 154. Arreglo modular acabado y barnizado sofá de 1 persona.....	352
Tabla 155. Arreglo modular empaque sofá de 1 persona.....	353
Tabla 156. Arreglo modular corte de mesa	354
Tabla 157. Arreglo modular lijado de mesa.....	355
Tabla 158. Arreglo modular taladrado de mesa	356
Tabla 159. Arreglo modular ensamble de mesa.....	357
Tabla 160. Arreglo modular ensamble de mesa.....	358
Tabla 161. Arreglo modular corte de plywood de mesa	359
Tabla 162. Arreglo modular corte de cintas de mesa	360
Tabla 163. Arreglo modular ensamble de mesa.....	361
Tabla 164. Arreglo modular ensamble de mesa.....	362
Tabla 165. Arreglo modular barnizado de mesa.....	363
Tabla 166. Arreglo modular empaque de mesa	364
Tabla 167. Arreglo modular corte de lámpara	364
Tabla 168. Arreglo modular calado de lámpara.....	365
Tabla 169. Arreglo modular lijado de lámpara.....	366
Tabla 170. Arreglo modular taladrado de lámpara	367
Tabla 171. Arreglo modular barnizado de lámpara	367
Tabla 172. Arreglo modular ensamble de lámpara.....	368
Tabla 173. Arreglo modular empaque de lámpara	369
Tabla 174. Arreglo modular corte de llavero	370
Tabla 175. Arreglo modular lijado de llavero	371
Tabla 176. Arreglo modular perforado de llavero	371
Tabla 177. Arreglo modular pintura/pirograbado y barnizado de llavero	372
Tabla 178. Arreglo modular barnizado de llavero.....	373

Tabla 179. Arreglo modular empaque de llavero.....	373
Tabla 180 Tiempo estándar preparación.....	374
Tabla 181 Tiempo estándar Organizador de lapiceros.....	374
Tabla 182 Tiempo estándar cuchara.....	374
Tabla 183 Tiempo estándar cuchara con agujero	375
Tabla 184 Tiempo estándar espátula.....	375
Tabla 185 Tiempo estándar Base de utensilios de cocina	375
Tabla 186 Tiempo estándar servilletero.....	375
Tabla 187 Tiempo estándar portarretratos.....	375
Tabla 188 Tiempo estándar lámpara	376
Tabla 189 Tiempo estándar Llavero.....	376
Tabla 190 Tiempo estándar sillón 3 personas.....	376
Tabla 191 Tiempo estándar sillón 2 personas.....	377
Tabla 192 Tiempo estándar sillón 1 persona.	377
Tabla 193 Tiempo estándar mesa.....	377
Tabla 194 Tiempo estándar silla.....	378
Tabla 195. Descripción de símbolos de diagrama de flujo.	378
Tabla 196 Detalle de las áreas de la planta.....	391
Tabla 197 Detalle cantidad (Q)	394
Tabla 198 Detalle de tiempos (T).....	395
Tabla 199. Demanda anual de los productos de mayor a menor.	397
Tabla 200. Demanda y participación en porcentajes.....	398
Tabla 201. Criterios para distribución aceptable e ideal	398
Tabla 202. Criterios para distribución a través de rangos	398
Tabla 203. Resultados del análisis de diagrama ABC.....	399
Tabla 204. Recorrido proceso de preparación	400
Tabla 205. Recorrido organizador de lapiceros.....	401
Tabla 206. Recorrido silla	402
Tabla 207. Recorrido portarretratos	403
Tabla 208. Recorrido base para utensilios de cocina.....	404
Tabla 209. Resumen de Diagrama de recorrido de línea de artesanías.....	405
Tabla 210. Resumen Diagrama de recorrido de sillón.....	406
Tabla 211. Recorrido de mesa.....	407
Tabla 212 Tabla de relación de actividades línea de muebles.	408
Tabla 213 Definición de las áreas.....	409
Tabla 214 cuadro de proximidad.....	409
Tabla 215 Cuadro de razones de proximidad	410
Tabla 216 Tabla de análisis de actividades relacionadas.....	411
Tabla 217 Tabla de Importancia de cercanías	411
Tabla 218 Tabla resumen de bloques por área.....	411
Tabla 219 Tabla resumen criterio de importancia por área	412
Tabla 220. Hoja de ruta para lámpara calada	412
Tabla 221. Hoja de requerimiento para lámpara calada.....	413
Tabla 222. Hoja de ruta para llaveros	413
Tabla 223. Hoja de requerimiento para llavero	414
Tabla 224 Hoja de ruta para organizador de lapiceros.....	414
Tabla 225 Hoja de requerimientos organizador de lapiceros.....	414

Tabla 226.Hoja de ruta para respaldo de sillón de tres personas.....	415
Tabla 227.Hoja de requerimiento para respaldo de sillón de tres personas	415
Tabla 228.Hoja de ruta para perfil ancho de sillón de tres personas	415
Tabla 229.Hoja de requerimientos para perfil ancho de sillón de tres personas.....	416
Tabla 230. Hoja de ruta para perfil ancho de sillón de tres personas	416
Tabla 231.Hoja de requerimiento para soporte de asiento de sillón de tres personas....	416
Tabla 232 hoja de ruta para patas traseras sillón de tres personas	417
Tabla 233 Hoja de requerimiento patas traseras sillón de tres personas	417
Tabla 234 Hoja de ruta Travesaños de respaldo sillón de tres personas	417
Tabla 235 Hoja de requerimiento travesaños de respaldo sillón de tres personas.	418
Tabla 236 Hoja de ruta travesaños de asiento sillón de tres personas.....	418
Tabla 237 Hoja de requerimiento travesaños de asiento sillón de tres personas.	418
Tabla 238 Hoja de ruta marco ancho porta retrato.	418
Tabla 239 Hoja de requerimiento marco ancho porta retrato.	419
Tabla 240 Hoja de ruta marco largo Porta retratos.	419
Tabla 241 Hoja de requerimiento marco largo porta retrato	419
Tabla 242 Hoja de ruta perfil largo delantero sillón	420
Tabla 243 Hoja de requerimientos perfil largo.....	420
Tabla 244 Hoja de ruta perfil largo trasero muebles.....	420
Tabla 245 Hoja de requerimiento perfil largo trasero	420
Tabla 246 Hoja de ruta respaldo vertical muebles.	421
Tabla 247 Hoja de requerimientos respaldo vertical muebles	421
Tabla 248 N° total de máquinas línea de artesanías.....	422
Tabla 249 N° total de máquinas línea de muebles	423
Tabla 250 Dimensiones de las áreas	425
Tabla 251 Dimensiones de área de preparación.....	426
Tabla 252 Dimensiones de Almacén de Materia Prima.....	426
Tabla 253 Dimensiones de área de barnizado.....	426
Tabla 254 Dimensiones de área de secado.	426
Tabla 255 Dimensiones de área de empaque.....	427
Tabla 256 Dimensiones de Almacén de producto terminado.	427
Tabla 257 Dimensiones área de baños.....	427
Tabla 258 Dimensiones área de recibo y despacho.....	428
Tabla 259 Resumen de dimensiones de espacio de todas las áreas.	428
Tabla 260. Ficha técnica taladro de columna.....	431
Tabla 261. Ficha técnica pulidora y lijadora	432
Tabla 262. Ficha técnica sierra guillotina	433
Tabla 263. Ficha técnica sierra caladora.....	434
Tabla 264. Ficha técnica lijadora de banda.....	435
Tabla 265.Ficha técnica taladro manual eléctrico	436
Tabla 266. Ficha técnica compresor de aire eléctrico	437
Tabla 267 Listado de herramientas manuales.....	438
Tabla 268 Reos en fase de confianza pertenecientes al programa Yo Cambio.....	440
Tabla 269. Planta actual para la fabricación de productos de bambú	442
Tabla 270 Tabla de suplementos.....	449
Tabla 271 Ordenamiento de la producción línea de artesanías	452
Tabla 272 Ordenamiento de la producción línea de muebles.....	452

Tabla 273 Plan de Producción año 1 Organizador de lapiceros.....	454
Tabla 274 Plan de Producción año 2 Organizador de lapiceros.....	454
Tabla 275 Plan de Producción año 3 Organizador de lapiceros.....	454
Tabla 276 Plan de Producción año 4 Organizador de lapiceros.....	454
Tabla 277 Plan de Producción año 5 Organizador de lapiceros.....	455
Tabla 278 Plan de producción año 1 Lámparas.....	455
Tabla 279 Plan de producción año 2 Lámparas.....	455
Tabla 280 Plan de producción año 3 Lámparas.....	455
Tabla 281 Plan de producción año 4 Lámparas.....	456
Tabla 282 Plan de producción año 5 Lámparas.....	456
Tabla 283 Plan de Producción año 1 Llaveros.....	456
Tabla 284 Plan de producción año 2 Llaveros.....	456
Tabla 285 Plan de Producción año 3 Llaveros.....	457
Tabla 286 Plan de Producción año 4 Llaveros.....	457
Tabla 287 Plan de Producción año 5 Llaveros.....	457
Tabla 288 Plan de Producción año 1 Portarretratos.....	457
Tabla 289 Plan de Producción año 2 Portarretratos.....	458
Tabla 290 Plan de Producción año 3 Portarretratos.....	458
Tabla 291 Plan de Producción año 4 Portarretratos.....	458
Tabla 292 Plan de Producción año 5 Portarretratos.....	458
Tabla 293 Plan de Producción año 1 artículos de Cocina.....	459
Tabla 294 Plan de Producción año 2 artículos de Cocina.....	459
Tabla 295 Plan de Producción año 3 artículos de Cocina.....	459
Tabla 296 Plan de Producción año 4 artículos de Cocina.....	459
Tabla 297 Plan de Producción año 5 artículos de Cocina.....	459
Tabla 298 Plan de Producción año 1 Muebles de bambú.....	460
Tabla 299 Plan de Producción año 2 Muebles de bambú.....	460
Tabla 300 Plan de Producción año 3 Muebles de bambú.....	460
Tabla 301 Plan de Producción año 4 Muebles de bambú.....	461
Tabla 302 Plan de Producción año 2 Muebles de bambú.....	461
Tabla 303. Plan de producción año 1 mesa.....	461
Tabla 304. Plan de producción año 2 mesa.....	461
Tabla 305. Plan de producción año 3 mesa.....	462
Tabla 306. Plan de producción año 4 mesa.....	462
Tabla 307. Plan de producción año 5 mesa.....	462
Tabla 308 Plan de produccion año 1 silla.....	462
Tabla 309 Plan de produccion año 2 silla.....	462
Tabla 310 Plan de produccion año 3 silla.....	463
Tabla 311 Plan de produccion año 4 silla.....	463
Tabla 312 Plan de produccion año 5 silla.....	463
Tabla 313 Unidades Buenas a Producir año 1 Organizador de lapiceros.....	464
Tabla 314 Unidades Buenas a Producir año 2 Organizador de lapiceros.....	465
Tabla 315 Unidades Buenas a Producir año 3 Organizador de lapiceros.....	465
Tabla 316 Unidades Buenas a Producir año 3 Organizador de lapiceros.....	465
Tabla 317 Unidades Buenas a Producir año 3 Organizador de lapiceros.....	465
Tabla 318 Unidades Buenas a Producir año 1 Lámparas.....	466
Tabla 319 Unidades Buenas a Producir año 2 Lámparas.....	466

Tabla 320 Unidades Buenas a Producir año 3 Lámparas	466
Tabla 321 Unidades Buenas a Producir año 4 Lámparas	466
Tabla 322 Unidades Buenas a Producir año 5 Lámparas	467
Tabla 323 Unidades Buenas a Producir año 1 Llaveros.....	467
Tabla 324 Unidades Buenas a Producir año 2 Llaveros.....	467
Tabla 325 Unidades Buenas a Producir año 3 Llaveros.....	467
Tabla 326 Unidades Buenas a Producir año 4 Llaveros.....	468
Tabla 327 Unidades Buenas a Producir año 5 Llaveros.....	468
Tabla 328 Unidades Buenas a Producir año 1 Portarretratos	468
Tabla 329 Unidades Buenas a Producir año 2 Portarretratos	468
Tabla 330 Unidades Buenas a Producir año 3 Portarretratos	469
Tabla 331 Unidades Buenas a Producir año 4 Portarretratos	469
Tabla 332 Unidades Buenas a Producir año 5 Portarretratos	469
333. Unidades Buenas a Producir año 1 Artículos de cocina	469
Tabla 334. Unidades Buenas a Producir año 2 Artículos de cocina	469
Tabla 335. Unidades Buenas a Producir año 3 Artículos de cocina	470
Tabla 336.Tabla 335. Unidades Buenas a Producir año 4 Artículos de cocina.....	470
Tabla 337. Unidades Buenas a Producir año 5 Artículos de cocina	470
338. Unidades Buenas a Producir año 1 Muebles	470
Tabla 339. Unidades Buenas a Producir año 2 Muebles.....	471
Tabla 340. Unidades Buenas a Producir año 3 Muebles.....	471
Tabla 341. Unidades Buenas a Producir año 4 Muebles.....	471
Tabla 342. Unidades Buenas a Producir año 5 Muebles.....	471
Tabla 343 Requerimiento de materiales mensual para Organizador de lapiceros.....	473
Tabla 344 Requerimiento de materiales anual para Organizador de lapiceros.....	474
Tabla 345 Requerimiento de materiales mensual para Art cocina.....	476
Tabla 346 Requerimiento de materiales mensual para Sofá 3 personas.....	479
Tabla 347 Requerimiento de materiales Anual para Sofá 3 personas.....	480
Tabla 348 Requerimiento de materiales mensual para Sofá 2 personas.....	482
Tabla 349 Requerimiento de materiales anual para Sofá 2 personas	483
Tabla 350 Requerimiento de materiales mensual para Sillón 1 persona	485
Tabla 351 Requerimiento de materiales Anual para Sillón 1 persona	486
Tabla 352 Requerimiento de materiales mensual para silla para niño	488
Tabla 353 Requerimiento de materiales anual Silla para niño.....	490
Tabla 354 Requerimiento de materiales mensual para mesa.....	492
Tabla 355 Requerimiento de materiales anual para mesa	493
Tabla 356 Requerimiento de materiales mensual para Lámpara calada	495
Tabla 357 Requerimiento de materiales anual para Lámpara calada.....	495
Tabla 358 Requerimiento de materiales mensual para Llaveros.....	497
Tabla 359 Requerimiento de materiales anual para Llaveros	497
Tabla 360 Requerimiento de materiales mensual para portarretrato.....	499
Tabla 361 Requerimiento de materiales anual para Portarretrato	499
Tabla 362. Hoja de requerimiento de recepción de Materia Prima.....	505
Tabla 363. Hoja de control de ingreso de materiales	505
Tabla 364. Hoja de control de movimiento de materia prima.....	507
Tabla 365 Modelo de estante para almacenaje de Bambús.....	509
Tabla 366 Equipo necesario para el manejo del inventario de materia prima.....	510

Tabla 367 Modelo para almacén de materia prima	512
Tabla 368 Propuesta de almacenamiento de equipo	512
Tabla 369 Equipo para manejo de producto en proceso	514
Tabla 370 Ficha de control de movimiento de producto terminado	514
Tabla 371 Equipo para manejo de producto terminado	515
Tabla 372 Propuesta de vehículo para transporte de MP	517
Tabla 373. Propuesta de mesa de trabajo para operaciones manuales	521
Tabla 374 Ejemplos de Nivel de iluminación en función de tareas (CENTC 169).....	522
Tabla 375 Detalle de porcentaje de desperdicio actual	525
Tabla 376 Nuevos productos línea artesanías	526
Tabla 377 Nuevos productos instrumentos musicales	527
Tabla 378 Nuevos productos otros productos	528
Tabla 379. Descripción de estándares de calidad	532
Tabla 380. Check list para recepción de Materia Prima	534
Tabla 381. Check list para almacenamiento de cortes de vara en Almacén de Materia Prima	535
Tabla 382. Check list para el área de corte	535
Tabla 383. Check list para las mesas de ensamble	536
Tabla 384. Check list para el área de acabado	536
Tabla 385. Código de piezas para la línea de artesanías.....	537
Tabla 386. Código de piezas para la línea de muebles.....	537
Tabla 387. Propuesta de abastecedores de Materia Prima.....	544
Tabla 388 Ficha técnica de sofá 3 personas	553
Tabla 389 Ficha técnica de sofá 2 personas	553
Tabla 390 Ficha técnica de sillón 1 personas	554
Tabla 391 Ficha técnica de mesa de centro.....	555
Tabla 392 Ficha técnica de Silla para niño.....	556
Tabla 393 Ficha técnica de Art Cocina	557
Tabla 394 Ficha técnica de portarretrato.....	557
Tabla 395 Ficha técnica de Lámpara calada.....	558
Tabla 396 Ficha técnica de llavero.....	559
Tabla 397 Ficha técnica de Organizador de Lapiceros	560
Tabla 398 Tabla KPI producción.....	562
Tabla 399 KPI ventas.....	563
Tabla 400 KPI calidad.....	563
Tabla 401 KPI financieros	563
Tabla 402 Tabla KRI's	564
Tabla 403. Medida de las áreas de la planta.....	575
Tabla 404. Cantidad de maquinaria	576
Tabla 405. Capacidad de diseño para línea de artesanías.....	576
Tabla 406. Capacidad de diseño para línea de muebles.....	576
Tabla 407 Clasificación y rubros de la inversión fija	577
Tabla 408 Costo y dimensión del terreno.....	578
Tabla 409 Detalle de Obra Civil	579
Tabla 410 Requerimientos de maquinaria y equipo	581
Tabla 411 Requerimientos de herramientas de calidad	581
Tabla 412 Lista de herramientas de producción.....	582

Tabla 413 Equipo para manejo de materiales	582
Tabla 414 Equipo de Higiene y seguridad industrial	583
Tabla 415 Resumen de Equipo de Higiene y Seguridad	584
Tabla 416 Resumen mobiliario de oficina	584
Tabla 417. Detalle de inversión fija tangible	585
Tabla 418 Resumen costos de investigación y estudios previos	585
Tabla 419 Detalle de gastos de trámites legales	586
Tabla 420 Detalle administración del proyecto	586
Tabla 421 Detalle costo de capacitación	587
Tabla 422 Detalle costos de contingencias	587
Tabla 423. Resumen de inversión fija intangible	587
Tabla 424 Costos de materia prima para capital de trabajo	588
Tabla 425 Resumen de costos de materia prima y suministros capital de trabajo	589
Tabla 426 Costos de inventario de producto terminado	589
Tabla 427 Resumen salario personal administrativo	590
Tabla 428 Resumen salario personal de ventas.	590
Tabla 429 Costos de transporte de producto terminado	590
Tabla 430 Resumen mantenimiento vehículo.	591
Tabla 431 Costos de publicidad y promoción para capital de trabajo	591
Tabla 432 Costos de energía generados por la fabricación de productos	592
Tabla 433. Detalle de consumo de energía de extractores	592
Tabla 434. Costo mensual de consumo de energía de lámparas y extractores	592
Tabla 435. Detalle de consumo de energía de equipo administrativo	593
Tabla 436. Costo total de consumo de energía de área administrativa	593
Tabla 437. Consumo de agua de área administrativa	593
Tabla 438 Costos de suministros para capital de trabajo	593
Tabla 439 Resumen de efectivo para capital de trabajo	594
Tabla 440 Cuentas por pagar en capital de trabajo	594
Tabla 441 Cuadro resumen de capital de trabajo del proyecto	595
Tabla 442 Resumen de inversión del proyecto	595
Tabla 443 Requerimiento mensual para preparación	596
Tabla 444 Requerimiento anual para preparación.	596
Tabla 445. Detalle de costo de materia prima para organizador de lapiceros, año 1	598
Tabla 446. Detalle de costo de materia prima para organizador de lapiceros, del año 2 al año 5	598
Tabla 447. Materiales indirectos para organizador de lapiceros	599
Tabla 448. Costo de cajas para organizador de lapiceros año 1	599
Tabla 449. Costo de cajas para organizador de lapiceros, del año 2 al 5	602
Tabla 450. Detalle de consumo de kWh por máquinas para organizador de lapiceros	603
Tabla 451. Consumo de kWh por maquinaria para organizador de lapiceros	604
Tabla 452. Costo total de consumo de energía para organizador de lapiceros	604
Tabla 453. Costo de requerimiento de materia prima para porta retrato	605
Tabla 454. Resumen por año de requerimientos de materia prima para porta retrato	605
Tabla 455. Costo de requerimientos de suministros para portaretrato	606
Tabla 456. Resumen de costos por año de requerimientos de suministros	607
Tabla 457. Costos de requerimientos de empaque para porta retrato	608
Tabla 458. Resumen de requerimientos de empaque por año	609

Tabla 459. Consumo de energía de maquinaria utilizada para portaretratos	609
Tabla 460. Consumo mensual y anual de energía para portaretratos	610
Tabla 461. Promedio de consumo mensual y anual para portaretratos.....	610
Tabla 462. Costo mensual y anual de energía para porta retratos	610
Tabla 463. Costo total de materia prima para lámpara.....	611
Tabla 464. Costo total de materia prima de lámpara por año.....	611
Tabla 465. Detalle de materiales indirectos	612
Tabla 466. Detalle de costos de materiales indirectos para año 1	612
Tabla 467. Detalle de costos de materiales indirectos por año	615
Tabla 468. Detalle de consumo de kilowatts por maquinaria.....	616
Tabla 469. Detalle de consumo de Kw por maquinaria	617
Tabla 470. Costo total de electricidad para lámparas.....	617
Tabla 471 Detalle de costo anual de electricidad en producción de lámparas.....	618
Tabla 472. Detalle de costos de materia prima para llaveros	618
Tabla 473. Detalle de costos de materia prima para llaveros año 2 a 5	619
Tabla 474. Materiales indirectos para llaveros	619
Tabla 475. Detalle de costos de materiales directos para llaveros	619
Tabla 476. Detalle de costos de materiales directos para llaveros	621
Tabla 477. Consumo de Kw de maquinaria	623
Tabla 478. Detalle de consumo de Kw mensual	623
Tabla 479. Detalle de consumo total mensual	624
Tabla 480 Detalle de costo anual de electricidad en producción de llaveros.....	625
Tabla 481 Costos de materia prima artículos de cocina	625
Tabla 482 Costos de materia prima art cocina para próximos 5 años	625
Tabla 483 .Costos de materiales indirectos para un art cocina	626
Tabla 484 Costos de suministros para art cocina año 1	626
Tabla 485 Costos de suministros para los próximos 5 años art cocina	626
Tabla 486. Consumo de energía para artículos de cocina	626
Tabla 487. Consumo anual de energía para artículos de cocina.....	627
Tabla 488. Detalle de calculos de consumo de energía mensual y anual para artículos de cocina	627
Tabla 489. Detalle de costos de bambú para silla ,año 1	628
Tabla 490. Detalle de costos de bambú para silla.....	629
Tabla 491. Lista de materiales indirectos para silla	630
Tabla 492. Detalle de costo total de materiales indirectos para silla	631
Tabla 493. Detalle de costo total de materiales indirectos para silla años del 2 al 5	633
Tabla 494. Detalle de consumo de Kw por maquinaria utilizada para silla	634
Tabla 495. Consumo de Kwh por maquinaria	634
Tabla 496. Detalle de consumo total de energía	635
Tabla 497 Costos de Materia prima Sofá 3 personas.....	635
Tabla 498. Costos de Materia prima Sofá 3 personas para 5 años	636
Tabla 499. Lista de materiales indirectos	636
Tabla 500. Costo de materiales indirectos	636
Tabla 501 Costos suministros sofá 3 personas para 5 años	637
Tabla 502. Consumo de energía para maquinaria de sofá de 3 personas	637
Tabla 503. Consumo anual de kilovatios.....	637
Tabla 504. Consumo total mensual y anual de energía	638

Tabla 505. Detalle de costos de materia prima para sofá de 2 personas	638
Tabla 506 Resumen de Requerimientos de Materia prima y costos por año.....	639
Tabla 507. Resumen de costos de materia prima	640
Tabla 508. Detalle de costos de materiales indirectos para sillón de dos personas	640
Tabla 509. Detalle de costos de materiales indirectos	641
Tabla 510. Detalle de costos de empaque para sillón de dos personas	642
Tabla 511. Detalle de costos de empaque para próximos 5 años	643
Tabla 512. Detalle de Kw consumidos por máquina	643
Tabla 513. Kilovatios consumidos mensual y anual	643
Tabla 514 Costos de materia prima para sofá 1 persona año 1	645
Tabla 515 Resumen de Materia prima primero 5 años.....	645
Tabla 516. Costos de materiales indirectos	646
Tabla 517. Costos de materiales indirectos para próximos 5 años.....	647
Tabla 518. Costos totales de suministros.....	648
Tabla 519. Costos de materiales indirectos por año	648
Tabla 520. Kilovatios consumidos por maquinaria	649
Tabla 521. Kilovatios consumidos por maquinaria	649
Tabla 522. Costo total de energía	650
Tabla 523. Consumo promedio anual	650
Tabla 524. Lista de material prima	650
Tabla 525. Resumen de costos de materia para mesa	650
Tabla 526. Resumen de costos de materia prima	651
Tabla 527. Costos totales de plywood para año 1.....	652
Tabla 528. Costos totales de plywood para años 2-5.....	653
Tabla 529. Lista de materiales indirectos	653
Tabla 530. Resumen de costos materiales indirectos año 1	653
Tabla 531. Resumen de costos materiales indirectos año 2 al 5.....	655
Tabla 532. Potencia de maquinaria.....	656
Tabla 533. Consumo de kilovatios mensual.....	656
Tabla 534. Consumo de kilovatios por maquinaria.....	657
Tabla 535 Detalle de costo anual de electricidad en producción de mesas.....	658
Tabla 536. Costos de maquinaria y equipo	658
Tabla 537. Costo de equipo de manejo de materiales	658
Tabla 538 Norma de Contabilidad Gubernamental referente a la depreciación de bienes de larga duración	659
Tabla 539 Depreciacion por producto anual.....	661
Tabla 540. Costo de equipo de calidad	661
Tabla 541. Costo de equipo de preparación de materia prima	662
Tabla 542. Costo de equipo de seguridad para área de máquinas	662
Tabla 543. Costo de equipo de protección para área de acabado	662
Tabla 544. Costo de equipo de protección para manejo de materiales	663
Tabla 545 Detalle de costo de equipo de Higiene y Seguridad industrial.	663
Tabla 546. Resumen de costos de higiene y seguridad	663
Tabla 547 Detalle de amortizaciones de eq. De Higiene y Seguridad y Capacitaciones.	664
Tabla 548. Detalle de salarios para personal administrativos.....	664
Tabla 549. Costo de mobiliario de administración	665

Tabla 550. Depreciación de equipo administrativo.....	665
Tabla 551. Detalle de consumo de agua.....	666
Tabla 552. Costo de energía de área administrativa.....	666
Tabla 553. Costo de consumo total de energía eléctrica.....	666
Tabla 554. Costo de telefonía y internet.....	666
Tabla 555. Resumen de costos de servicios varios.....	667
Tabla 556. Costos de suministros administrativos.....	667
Tabla 557. Resumen de costos administrativos.....	667
Tabla 558. Costos administrativos para próximos 5 años.....	668
Tabla 559. Distribución de costos administrativos.....	668
Tabla 560. Salario de empleados de ventas.....	669
Tabla 561. Costo de distribución.....	669
Tabla 562. Costos de mantenimiento de vehículo.....	670
Tabla 563. Depreciación de vehículo.....	670
Tabla 564. Costos de publicidad y promoción.....	670
Tabla 565. Resumen de costos de comercialización.....	671
Tabla 566. Costos de comercialización para próximos 5 años.....	671
Tabla 567. Distribución de costos de comercialización.....	672
Tabla 568. Resumen de costos fijos y variables de mesa.....	674
Tabla 569. Resumen de costos fijos y variables de lámpara.....	674
Tabla 570. Resumen de costos fijos y variables de llavero.....	675
Tabla 571. Resumen de costos fijos y variables de organizador de lapiceros.....	675
Tabla 572. Resumen de costos fijos y variables de silla.....	676
Tabla 573. Resumen de costos fijos y variables juego de sala.....	676
Tabla 574. Resumen de costos fijos y variables artículos de cocina.....	677
Tabla 575. Resumen de costos fijos y variables de Porta retrato.....	677
Tabla 576. Costo unitario de productos.....	678
Tabla 577. Precio de venta de los productos.....	679
Tabla 578. Detalle determinación del punto de equilibrio de lámpara.....	681
Tabla 579. Detalle determinación del punto de equilibrio de llavero.....	681
Tabla 580. Detalle determinación del punto de equilibrio de Organizador de lapiceros... ..	682
Tabla 581. Detalle determinación del punto de equilibrio de artículo de cocina.....	683
Tabla 582. Detalle determinación del punto de equilibrio de porta retrato.....	684
Tabla 583. Detalle determinación del punto de equilibrio de Silla.....	685
Tabla 584. Detalle determinación del punto de equilibrio de mesa.....	686
Tabla 585. Detalle determinación del punto de equilibrio de juego de sala.....	687
Tabla 586. Determinación del punto de equilibrio para todos los productos.....	688
Tabla 587. Determinación del punto de equilibrio para todos los productos.....	689
Tabla 588. Ingresos totales por línea de artesanías para año 1.....	691
Tabla 589. Ingresos totales por línea de artesanías para año 2,3,4 y 5.....	691
Tabla 590. Ingresos totales por línea de muebles año 1.....	692
Tabla 591. Ingresos totales por línea de muebles año 2, 3,4 y 5.....	692
Tabla 592. Ingresos totales por línea de productos para año 1.....	693
Tabla 593. Ingresos totales por línea de productos para los año 2, 3,4 y 5.....	693
Tabla 594. Egresos totales mensuales para el primer año.....	694
Tabla 595. Egresos totales para los próximos 5 años.....	696
Tabla 596. Estado de resultado mensual para el primer año.....	698

Tabla 597. Estado de resultados del modelo de empresa para los próximos 5 años	699
Tabla 598 Balance general para el año 0 de operaciones	699
Tabla 599 Balance general mensual para el primer año de operaciones	701
Tabla 600 Balance general proforma al 31 de diciembre del año 1.....	702
Tabla 601 Balance general proforma al 31 de diciembre del año 2.....	702
Tabla 602 Balance general proforma al 31 de diciembre del año 3.....	703
Tabla 603 Balance general proforma al 31 de diciembre del año 4.....	704
Tabla 604 Balance general proforma al 31 de diciembre del año 5.....	705
Tabla 605 Estado de flujo de efectivo mensual para el primer año de operaciones al final de cada mes	706
Tabla 606 Estado de flujo de efectivo anual al 31 de diciembre de cada año	707
Tabla 607. Valores de tasa de inflación	708
Tabla 608. Valor de TMAR del proyecto	710
Tabla 609. Cálculo de VAN.....	711
Tabla 610. Cálculo de TIR	712
Tabla 611. Cálculo de B/C	713
Tabla 612. Fórmulas de rotación de inventarios.....	714
Tabla 613. Rotación de inventario de producto Lámpara	715
Tabla 614. Rotación de inventario de producto Llaveró	715
Tabla 615. Rotación de inventario de producto Porta retrato	716
Tabla 616. Rotación de inventario de producto Artículos de cocina	716
Tabla 617. Rotación de inventario de producto Organizador de lapiceros.....	716
Tabla 618. Rotación de inventario de producto Juego de muebles	717
Tabla 619. Rotación de inventario de producto Mesa	717
Tabla 620. Rotación de inventario de producto Silla	717
Tabla 621. Rotación de inventario total.....	718
Tabla 622. Rotación de activos total	718
Tabla 623. Fórmula de razones de rentabilidad	719
Tabla 624. Razones de rentabilidad.....	719
Tabla 625 Formula razones de liquidez	720
Tabla 626 Resultados de razones de liquidez.....	721
Tabla 627 Formulas razones de endeudamiento	721
Tabla 628 Resultados razones de endeudamiento.	722
Tabla 629. Estado de Resultados Escenario 1	723
Tabla 630. Estado de Resultados Escenario 2	724
Tabla 631. Estado de Resultados Escenario 3.....	725
Tabla 632 Desarrollo del programa YO CAMBIO, año 2018	728
Tabla 633 Costo mantenimiento de PDL.....	731
Tabla 634. Flujos de beneficios sociales.....	732
Tabla 635 Diccionario EDT paquete Trámite de inicio de operación	743
Tabla 636 Políticas y estrategias de trámites de inicio.	743
Tabla 637 Diccionario EDT de paquete de requerimientos y contrataciones.....	744
Tabla 638 Política y estrategias paquete Requerimientos y contrataciones	744
Tabla 639 Diccionario EDT paquete Entrega de obra civil	745
Tabla 640 Políticas y estrategias Paquete entrega de obra civil	745
Tabla 641 Diccionario EDT paquete de compras	746
Tabla 642 Políticas y estrategias de compras	747

Tabla 643 EDT Paquete de revisión de maquinaria	747
Tabla 644. Políticas y estrategias de paquete Revisión de maquinaria	748
Tabla 645 Diccionario EDT paquete Gestionar con proveedores de materia prima	749
Tabla 646. Políticas y estrategias de paquete Gestionar con proveedores de MP	749
Tabla 647 Diccionario EDT paquete de Asignación de puestos de trabajo	750
Tabla 648 Políticas y Estrategias de asignación de puestos de trabajo	750
Tabla 649 Diccionario EDT paquete de control de prueba piloto.....	751
Tabla 650 Políticas y estrategias de control de prueba piloto.....	751
Tabla 651. Diccionario EDT paquete distribución de productos	752
Tabla 652. Políticas y estrategias paquete Distribución de productos.....	752
Tabla 653. Diccionario EDT paquete Publicidad y promoción	753
Tabla 654. Políticas y estrategias paquete Publicidad y promoción	753
Tabla 655. Dependencia de actividades	754
Tabla 656 Clasificación del riesgo.....	760
Tabla 657. Objetivos del proyecto.....	762
Tabla 658. Escala de calor	763
Tabla 659. Evaluación cuantitativa y cualitativa	763
Tabla 660 Matriz de evaluacion de riesgos	767
Tabla 661 Criterios relativos a las decisiones sobre el diseño organizativo	773
Tabla 662 Niveles de cumplimiento de los criterios relativos a la decisión sobre el diseño	773
Tabla 663 Evaluacion para seleccionar el tipo de organizacion del proyecto	774
Tabla 664 Matriz de responsabilidades por paquetes de trabajo	776
Tabla 665. Formato hoja de ruta.....	811
Tabla 666. Formato hoja de requerimiento	811

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Diseño de la propuesta	230
Ilustración 2. Movimientos MODAPTS	291
Ilustración 3 Diagrama PQRST	394
Ilustración 4 Diagrama de proceso de planteamiento de la Distribución en planta.	396
Ilustración 5. Diagrama P-Q y análisis de Pareto	399
Ilustración 6 Flujo en U.....	400
Ilustración 7 Tabla de relación de actividades línea de artesanías.	408
Ilustración 8 Diagrama de actividades línea de artesanías.	408
Ilustración 9 Diagrama de actividades línea de muebles.....	409
Ilustración 10 Carta de actividades relacionadas.....	410
Ilustración 11. Planta de bambú.....	430
Ilustración 12. Producto en proceso.....	430
Ilustración 13. Producto final	430
Ilustración 14 Primera aproximación de la planta.	443
Ilustración 15 Diagrama de bloques.....	444
Ilustración 16 Segunda aproximación de la planta.	445
Ilustración 17 Diagrama de bloques. Segunda aproximación.....	446
Ilustración 18 Distribución en Planta.	447
Ilustración 19 Sierra circular	507
Ilustración 20 Descarga de materia prima	508
Ilustración 21 Curado por bórax para bambú.....	508
Ilustración 22 Preservado de varas de bambú.....	509
Ilustración 23 Embalaje de muebles	515
Ilustración 24 Espuma de polietileno	515
Ilustración 25 Cajas para almacenamiento de artesanías	515
Ilustración 26 Mapa de distribución de productos.....	517
Ilustración 27Algunas de las medidas antropométricas más utilizadas para el diseño de puestos de trabajo: a) sentado y de pie, de perfil b) sentado de frente	518
Ilustración 28 Objetivo de la Ergonomía	519
Ilustración 29 Árbol de decisión para la elección de la postura de trabajo recomendada.....	520
Ilustración 30 Vista superior de un puesto de trabajo: espacio para controles manuales.....	520
Ilustración 31 Vista lateral de un puesto de trabajo: espacios para controles manuales	521
Ilustración 32 Cultivo de bambú en granjas penitenciarias.....	529
Ilustración 33. Canal de distribución directo	549
Ilustración 34. Ventas en línea	549
Ilustración 35. Fachada Tienda de Industrias Penitenciarias	550
Ilustración 36. Productos ofertados en la tienda	550
Ilustración 37. Realización de Ferias Yo Cambio	551
Ilustración 38. Canal de distribución indirecto.....	551
Ilustración 39. Logotipo Nahanché.....	551
Ilustración 40. Logotipo Mayan Gifts.....	552
Ilustración 41. Logotipo Arte Maya Pipil.....	552
Ilustración 42. Logotipo Nixapa	552
Ilustración 43. Logotipo La piskucha	552
Ilustración 44 Resultados servidor sierra caladora. Fuente: Model Línea artesanías. Simio 11 ...	565
Ilustración 45 Resultados sierra. Fuente: Model línea de artesanías. Simio11	566
Ilustración 46 Resultados lijadora. Fuente: Model línea de artesanías. Simio11	566
Ilustración 47 Resultados taladro manual. Fuente: Model línea de artesanías. Simio11	567
Ilustración 48 Resultados servidor ensamble. Fuente: Model línea de artesanías. Simio11	567
Ilustración 49 Resultados servidor acabados. Fuente: Model línea de artesanías. Simio11	568

Ilustración 50 Resultados servidor barnizado. Fuente: Model línea de artesanías. Simio11	568
Ilustración 51 Resultados secado. Fuente: Model línea de artesanías. Simio1	569
Ilustración 52 Resultados empacado.. Fuente: Model línea de artesanías. Simio11	569
Ilustración 53 Resultados almacén PT. Fuente: Model línea de artesanías. Simio11.....	570
Ilustración 54 Resultados almacén de MP. Fuente: Model línea de artesanías. Simio11	570
Ilustración 55 Resultados servidor sierra guillotina. Fuente: Model línea de muebles. Simio11	571
Ilustración 57 Resultados lijadora. Fuente: Model línea de muebles. Simio11	571
Ilustración 58 Resultados taladro de banco. Fuente: Model línea de muebles. Simio 11	572
Ilustración 59 Resultados servidor ensamble. Fuente: Model línea de muebles. Simio 11.....	572
Ilustración 60 Resultados barnizado. Fuente: Model línea de muebles. Simio 11	573
Ilustración 61 Resultados secado. Fuente: Model línea de muebles. Simio 11	573
Ilustración 62 Resultados empacado. Fuente: Model línea de muebles. Simio 11	574
Ilustración 63 Resultados servidor almacén de MP. Fuente: Model línea de muebles. Simio 11 ..	574
Ilustración 64 Resultados servidor almacén de PT. Fuente: Model línea de muebles. Simio 11 ...	574
Ilustración 65. Distribución de la planta propuesta.	575

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de graduación el cual se denomina Aplicación de técnicas de ingeniería industrial para mejorar la eficiencia en el aprovisionamiento, producción y comercialización del área de productos de bambú, de industrias penitenciarias, con el que se pretende crear un modelo que sea replicable en otros centros penales del país, ya que actualmente en esta planta de productos de bambú del programa yo cambio tienen muchos problemas que reducen su productividad y se pretende mejorar con diversas técnicas de ingeniería industrial.

Dentro de este programa existen aproximadamente 703 privados de libertad trabajando en el de los cuales 296 son de Yo cambio del centro penal de Mariona, que es donde está ubicada la planta de productos de bambú.

Para analizar este tema es importante conocer de qué trata en que consiste la producción de productos de bambú, actualmente en el área de fabricación de productos de bambú se elaboran artículos como juegos de sala, sillas, mesas de centro, artesanías en las que se encuentran lámparas, portarretratos, porta vinos, artículos de cocina, llaveros, etc. En este centro de fabricación se fabrican alrededor de 220 productos al mes y 2,600 anualmente. Convirtiéndolo en un área muy significativa para el desarrollo de este tipo de productos y las personas que están dentro del programa.

Actualmente el área de fabricación de productos de bambú se ha convertido en un área que brinda un desarrollo de las capacidades de los privados en fase de confianza, los cuales obtiene beneficios como: reducción de pena carcelaria, atención psicológica, escuela bíblica, atención de salud entre otros para poder incorporarlos a la sociedad.

Es importante considerar el rubro en el que se encuentra este modelo el cual es la producción de productos semi-artesanales y artesanales, dentro del cual la mareri prima principal es el bambú un recurso natural en abundancia en El Salvador, entre algunas especies que se encuentran en el país son: bambú vulgaris, bambú asper, Makinos, guadua, Verticillata entre otras en menor cantidad.

De esta manera, el presente documento plantea el diseño del modelo de empresa elaboradora de productos diversificados a base de bambú, mediante el desarrollo de los siguientes apartados:

Etapa I: Diagnostico en la cual se hace una introducción con el marco teórico, marco legal y marco conceptual del proyecto. Además, se realizan las investigaciones de los mercados proveedor, distribuidor, competidor y consumidor, la situación actual del área de fabricación de productos de bambú. La validación del problema y conceptualización del diseño.

Etapa II: Diseño de la propuesta la cual contiene la descripción de técnica de Modapts para establecer los tiempos predeterminados de las operaciones de los productos; haciendo uso también de los diagramas bimanuales, luego se desarrollan los diagramas de flujo de las actividades, también la distribución en planta que cumpla con lo mínimo para operar, también en esta etapa se detallan la capacidad instalada y planificación de la producción establecida para los 5 años siguientes, se establece el suministro y manejo de materiales y materias primas además de los diseños de los puestos de trabajo.

También se incluyen manual de higiene y seguridad ocupacional, así como se incluyen los aspectos de control de calidad, además de indicadores de capacidad y riesgo.

Etapa III: Evaluación económica, en esta etapa se presenta todo lo relacionado a los costos del proyecto en la que se incluyen las inversiones fijas tangibles e intangibles, capital de trabajo con el que se iniciara el proyecto; el financiamiento es un apartado que no se incluye ya que se trata de un proyecto gubernamental y que debe estar contemplado en el presupuesto de la DGCP, luego se definen los diferentes costos de producción, comercialización y producción, para poder encontrar el punto de equilibrio de los diferentes productos que se fabricaran, se calculan los diferentes costos unitarios para los productos de bambú, dentro de esta etapa se desarrollan diferentes indicadores para realizar evaluaciones económicas, financieras, sociales y ambientales; finalmente se presentara el desarrollo de la administración del proyecto para fabricación de productos de bambú.

De esta manera se pretende que el proyecto llegue a ser sostenible en el tiempo, que aporte conocimientos para la mejora del área productiva de productos de bambú, con el desarrollo de estos ejes el objetivo principal es generar un modelo replicable que pueda llevarse a otros centros penales donde se producirán mejores productos de bambú.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar la aplicación de técnicas de Ingeniería Industrial para mejorar la eficiencia en el aprovisionamiento, producción y comercialización del área de fabricación de productos de bambú, en el Centro Penal La Esperanza, del programa yo cambio de la DGCP.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar y analizar el mercado consumidor, para establecer un perfil del mercado potencial que adquiera estos productos.
- Estudiar el mercado competidor, para comparar y establecer variables de precio, frecuencia de compra, producto más vendido, garantizando su entrada al mercado.
- Determinar las características del mercado abastecedor para proponer mejoras materias primas y suministros de buena calidad.
- Analizar la situación actual del mercado distribuidor, para proponer canales de distribución.
- Validar el problema de acuerdo a la situación actual del área productiva y de los mercados de los productos a base de bambú.
- Conceptualizar el diseño de la propuesta de solución.
- Definir una propuesta de diseño de la distribución en planta para la fabricación de productos de bambú en el Centro Penal La Esperanza.
- Definir los tiempos estándar de producción para la fabricación de productos de bambú a través de la técnica de MODAPTS para que sirva de guía al supervisar la eficiencia de las operaciones.
- Realizar los balances de materiales para cada uno de los productos de bambú que permitan determinar la materia prima necesaria para los procesos de fabricación.
- Presentar un manual de los procesos que se realizarán en la planta productiva para la facilitación del aprendizaje de los privados de libertad.
- Realizar un Programa de gestión de prevención de riesgos ocupacionales para el área productiva de productos de bambú.
- Presentar propuestas de nuevos productos a fabricar a partir de desperdicios generados en los procesos productivos.
- Presentar un brief de marca que permita mejorar la comercialización de productos de bambú.
- Realizar la una ficha técnica para cada producto de bambú de industrias penitenciarias

- Presentar una propuesta de cadena de abastecimiento de materias primas y materiales, el cual incluye compra, transporte, logística interna y externa, distribución de productos de bambú.
- Costear las inversiones fijas tangibles e intangibles y el capital de trabajo
- Costear los requerimientos necesarios de materia prima, insumo y materiales para cada producto.
- Calcular el punto de equilibrio para cada uno de los productos.
- Establecer los precios de venta para cada producto de bambú
- Plantear los estados financieros proforma, para evaluar la situación de la empresa actualmente.
- Realizar las evaluaciones económicas y financieras para determinar la factibilidad del proyecto.
- Presentar las evaluaciones socio-económicas del proyecto para definir los costos y beneficios atribuibles al proyecto que afectan a toda la sociedad.
- Evaluar el impacto ambiental que genera el proyecto.
- Considerar el enfoque de género dentro del proyecto con la evaluación de género.
- Determinar la rentabilidad social del proyecto.
- Planificar la administración del proyecto.

ALCANCES Y LIMITACIONES

ALCANCES

- El estudio se realizará en el Centro Penal La Esperanza ubicado en Ayutuxtepeque, San Salvador.
- El proyecto en general consiste en la aplicación de técnicas de ingeniería industrial que ayuden a mejorar la eficiencia en la elaboración de productos de bambú en el taller de internos.
- Los productos en estudios serán aquellos que sean determinados como los de mayor demanda.
- El proyecto de tesis pretende llevarse a cabo en un tiempo estimado de 9 meses, de acuerdo al calendario del proceso de trabajos de graduación de la Universidad de El Salvador.
- En la etapa de diagnóstico se pretende realizar toda la investigación pertinente a los mercados consumidor, competidor, abastecedor y distribuidor, además del área productiva donde se fabrican los productos para plantear la situación actual.
- En la etapa de diseño se seleccionarán las diferentes técnicas de ingeniería industrial que ayuden a mejorar la fabricación de los productos de bambú y se plantearán propuestas para mejorar cada uno de los mercados.
- La etapa de evaluaciones consistirá en la utilización de ratios financieros e indicadores para ver su factibilidad económica, se pretende hacer uso de métodos de análisis de evaluación económica como Costo-Beneficio, Valor actual Neto, Tasa interna de Retorno, etc. De igual manera se analizará el impacto ambiental, de género y social que este estudio generaría.
- El proyecto se limita hasta la fase de planteamiento de la administración de proyecto, excluyendo la fase de implementación del mismo.

LIMITACIONES

- La falta de experiencia al tratar personas que buscan su reinserción a la sociedad a través del programa yo cambio.
- Los recursos que se utilizaran para el estudio son propios y limitados debiendo hacer buen uso de los mismos para lograr los objetivos planteados.
- El acceso al centro penal es limitado debido a los planes de seguridad implementados por el Gobierno.
- Debido a las normativas y reglamentos del centro penal no se pueden ingresar cámaras, celulares, lapiceros y lápices para recolectar información.
- Se tiene incertidumbre sobre la posible adaptación de las técnicas de ingeniería al área productiva de los privados de libertad y que se adapten a ellas.

MARCO TEÓRICO

A. MODELO YO CAMBIO¹

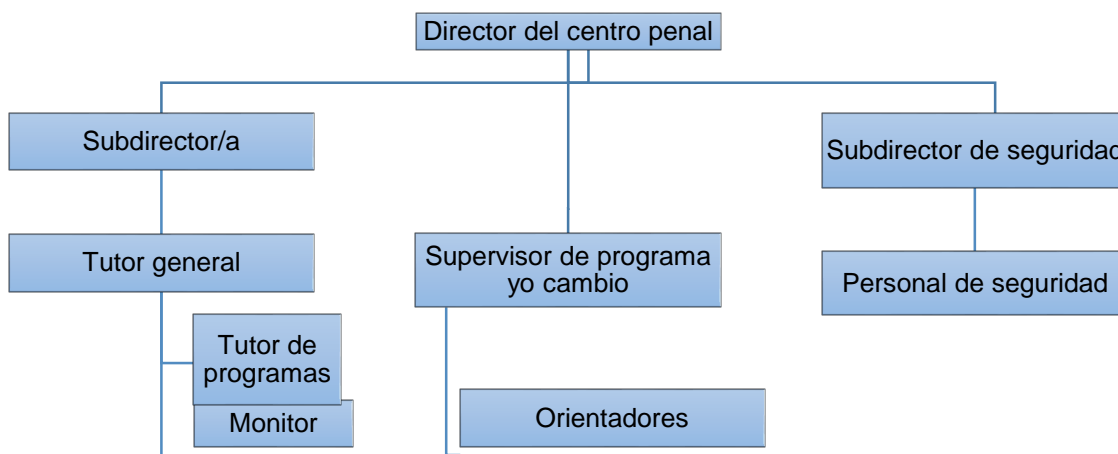
El YO CAMBIO es un modelo integrador con estrategias formativas, educativas, laborales y espirituales, con el objetivo de que los privados de libertad a través de un proceso de sensibilización e inducción participen voluntaria y activamente en las diferentes actividades teniendo como principio fundamental el “cero ocio carcelario, canalizando las energías de los sectores en función de las políticas rehabilitadoras a fin de lograr ordenar, controlar, y disminuir el ocio carcelario y generar hábitos de trabajo contribuyendo a preparar al privado de libertad para su reinserción social, con la filosofía “ el que sabe le enseña al que no sabe” , formando hábitos laborales que se transformen en bienes y servicios ya sea de forma manual o industrializada, llevados a cabo en el interior de los centros penitenciarios y que, posteriormente, serán suministrados al exterior para su comercialización, o bien usados y consumidos en el propio centro donde se elaboran pero, en cualquiera de sus opciones, contará con un valor económico determinado. Sin dejar de lado la educación y el fortalecimiento de los programas de rehabilitación que permitan combatir las carencias de los privados de libertad, siendo relevante el tratamiento penitenciario, como conjunto de actividades terapéuticas asistenciales y programas intensivos de formación, educativos, laborales y de interacción social que facilitan el desarrollo personal, dirigidas a la consecución de la reinserción social de los condenados, incluyendo la atención post-penitenciaria, que pretende encaminar al liberado al respeto de la ley y desarrollar actitudes y capacidad para resolver sus necesidades y abordar aquellas problemáticas específicas de su comportamiento delictivo anterior. Obteniendo como resultado un cambio relevante en su conducta, enfocadas a una mejor convivencia, formación de principios y valores con respeto a la dignidad humana.

1. AMBITO DE APLICACIÓN DEL MODELO

Es aplicable para los procesos de rehabilitación y reinserción social de privados de libertad en las diferentes fases del sistema progresivo del cumplimiento de pena.

¹ Manual de Gestión Yo Cambio

2. ESTRUCTURA OPERATIVA DEL MODELO “YO CAMBIO”



Fuente: Manual de gestión “yo cambio” de la dirección de centro penales.

3. ATENCIÓN Y TRATAMIENTO PENITENCIARIO “YO CAMBIO”

a. Pautas generales de tratamiento y de atención para la población privada de libertad condenada y procesada del sistema penitenciario.

i. Primera: concepto de tratamiento.

El Reglamento General de la Ley Penitenciaria en su artículo 342 conceptualiza el Tratamiento como: “El conjunto de actividades terapéuticas, asistenciales y programas intensivos de formación, educativos, laborales y de interacción social que facilitan el desarrollo personal, dirigidos a la consecución de la reinserción social de los condenados incluyendo la atención post-penitenciaria, que pretende encaminar al liberado al respeto de la Ley y desarrollar actitudes y capacidades para resolver sus necesidades y abordar aquellas problemáticas específicas de su comportamiento delictivo anterior”.

Es importante destacar que dichas actividades terapéuticas asistenciales y programas intensivos deben desarrollarse de acuerdo a los principios, valores y estrategias del modelo de gestión penitenciaria “Yo Cambio”, tomando en cuenta los diferentes contextos institucionales, optimizando así los recursos humanos e infraestructura disponibles de forma creativa, participativa y orientada a principios humanos que permitan romper el paradigma que ha limitado la transformación y el mejoramiento del sistema progresivo.

ii. Segunda: características del tratamiento

Se basa en el estudio científico e integral de la personalidad del privado de libertad condenado: Inteligencia, actitudes, aptitudes, sistema dinámico motivacional y del aspecto evolutivo de su personalidad, factores protectores y de riesgo, carencias y habilidades, lo cual es detectado en el diagnóstico criminológico y a través de lo observable durante su convivencia intracarcelaria, efectuado por el Equipo Técnico Criminológico del Centro Penitenciario y ratificado por el Consejo Criminológico Regional respectivo. Es progresivo, individualizado, integral y basado en la participación voluntaria de la población privada de

libertad en actividades de carácter formativo, educativo, espiritual, laboral y otras, a través de un proceso de sensibilización e inducción orientado a contrarrestar el ocio carcelario, contando también con el apoyo familiar y de forma directa del personal penitenciario. El plan de tratamiento debe ser elaborado de tal forma que la persona recluida reciba los programas que exclusivamente necesite, iniciando ante todo con los programas generales en sus diferentes formas.

iii. Tercera: objetivos del tratamiento
“Lograr la reinserción social de los condenados, incluyendo la atención post penitenciaria”, según lo estipula el artículo 124 de la Ley Penitenciaria. Abordando, mediante el tratamiento aquellas problemáticas específicas de su comportamiento delictivo anterior. Finalidad que podrá ser alcanzada mediante la participación de las personas privadas de libertad en todas las actividades tratamentales, formativas y productivas, que se desarrollen dentro de los diferentes Centros Penitenciarios, en concordancia con las condiciones, infraestructura y recursos con los que se cuentan actualmente, aprovechando los conocimientos y habilidades que posean para que puedan ponerlos al servicio de los demás, partiendo del principio “el que sabe le enseña al que no sabe”.

iv. Cuarta: tipos de programas
De conformidad al artículo 347 del Reglamento General de la Ley Penitenciaria, el tratamiento penitenciario será brindado apoyándose en los Programas Generales y Especializados. Además, se ha considerado aplicar Programas Específicos que vayan en beneficio de la población privada de libertad, que les ayuden a minimizar carencias que puedan influir en el cometimiento de nuevos delitos; dichos programas se mencionan en la presente pauta para ser tomados en cuenta en la elaboración de Planes de Tratamiento, entre los cuales se incluyen programas con enfoque de género, específicamente para mujeres privadas de libertad. Con fines tratamentales se podrán desarrollar aquellos programas promovidos por instituciones externas a la administración penitenciaria, previa opinión favorable del Consejo Criminológico Nacional; los que serán valorados para los diferentes estudios criminológicos que sean necesarios.

PROGRAMAS GENERALES EN EL CONTEXTO DEL MODELO DE GESTION PENITENCIARIA “YO CAMBIO”.

- Programa de Educación.
- Programa de Formación Laboral.
- Programa de Educación Física y Deporte.
- Programa Religioso.
- Programa de Competencia Psicosocial.
- Programa de Arte y Cultura.
- Programa de Salud.
- Programa Familiar.

En amplio sentido se consideran Programas Generales los Programas Psicosociales y las actividades tratamentales del Modelo de Gestión Penitenciaria “Yo Cambio”. La participación de la población privada de libertad en todos estos programas generales,

deben ser evaluados de forma especial y técnica, para el momento en que se puedan desarrollar propuestas por parte de los Equipos Técnicos Criminológicos y para las resoluciones o dictámenes de los Consejos Criminológicos Regionales; quienes deberán justificar, razonar y respaldar la superación de carencias, que las personas privadas de libertad han logrado con la participación en los programas antes mencionados. También se cuenta con el Programa Laboral Productivo, que además de promover la reinserción social de los internos, contribuye al beneficio de la redención de la pena para el trabajo penitenciario, de acuerdo al Art. 105-A de la Ley Penitenciaria. Por lo que se debe llevar el seguimiento, los registros y controles adecuados para su correcta aplicación.

PROGRAMAS ESPECIFICOS EN EL CONTEXTO DEL MODELO DE GESTION PENITENCIARIA “YO CAMBIO”

- Técnicas para el Control del Comportamiento Agresivo.
- Fortalecimiento de las Relaciones Familiares.
- Intervención en Ansiedad.
- Programa Psicosocial de Reflexión Vivencial para Mujeres Privadas de Libertad.
- Programa de Apoyo y Formación dirigido a Mujeres en Conflicto con la Ley.

PROGRAMAS ESPECIALIZADOS

- Programa para Ofensores Sexuales.
- Programa a Drogodependientes.

GRANJAS PENITENCIARIAS

Como parte de los programas de tratamientos para la rehabilitación y reinserción social de los privados de libertad fueron creadas las “GRANJAS PENITENCIARIAS”, ampliando el programa de trabajo penitenciario. Las que comprenden edificios y espacios aptos para prevenir y re-socializar a la población privada de libertad, por lo tanto, se debe minimizar el uso de barreras físicas y extrema seguridad. El objetivo principal de este tipo de infraestructura es la rehabilitación, el acercamiento al medio social y la auto sostenibilidad de las instalaciones, lo cual se pretende lograr mediante el cultivo de cereales, vegetales, crianza de aves, porcinos, peces, entre otros, así como actividades industriales según lo permita la infraestructura de las granjas.

- v. Quinta del registro, control y supervisión de los programas de atención y tratamiento.

- **REGISTRO**

De todo programa de atención y tratamiento implementado en los establecimientos penitenciarios, orientados a la población privada de libertad con medidas de detención provisional o condenada, la administración de los mismos deberá ingresar de manera oportuna, a través del Sistema de Información Penitenciaria, la información pertinente de la población reclusa; además, la Subdirección Técnica deberá llevar un registro mediante libros aperturados para tal fin, en los cuales se dejará constancia de la población que ha

superado todos los requisitos para su aprobación, debiendo emitir el diploma respectivo el cual correrá agregado al expediente único.

- **CONTROL**

La administración de los establecimientos penitenciarios deberá llevar el control de la asistencia y de asimilación que los privados de libertad logren con su participación en los diferentes programas de atención y tratamiento implementados, a través de la Subdirección Técnica o quien haga sus veces y los equipos técnicos criminológicos, pudiendo auxiliarse para tal fin por el personal de seguridad y tratamiento, encargados de oficinas ocupacionales y demás involucrados en el quehacer penitenciario.

- **SUPERVISIÓN**

La Subdirección Técnica o quien haga sus veces, deberá supervisar la aplicación del tratamiento a la población privada de libertad en los establecimientos penitenciarios, por medio de los Equipos Técnicos Criminológicos; así mismo, los Consejos Criminológicos Regionales, supervisarán el cumplimiento de los Planes de Tratamiento para la población penitenciaria.

vi. Sexta: de la atención a la población con detención provisional.

Podrán participar en todos los Programas Generales que se impartan en los diferentes Centros Penales, bajo el Modelo de Gestión Penitenciaria “Yo Cambio”, buscando de esta manera evitar el ocio carcelario, tener un mejor control de las actividades que se realizan en los Centros Penales y garantizar la seguridad de los mismos, mediante la participación de la población privada de libertad en las diferentes actividades que se desarrollan.

vii. Séptima: de la atención a la población condenada

Podrán participar en los Programas de Tratamiento General, Especializado y Específico de acuerdo a sus carencias y necesidades individuales. En los casos de personas privadas de libertad que realizaron ingreso al Sistema Penitenciario en su calidad de procesadas y posteriormente se emite sentencia por el delito cometido, la participación que estas hayan mantenido en los Programas Generales dentro de los Centros Penales, deberá considerarse en la elaboración de su Plan de Tratamiento Individualizado a desarrollarse en el tercio de la pena.

viii. **OCTAVA: DEL TRATAMIENTO A BRINDAR A LA POBLACIÓN PRIVADA DE LIBERTAD CONFORME AL RÉGIMEN**

- **RÉGIMEN CERRADO**

Se aplicarán los Programas de Tratamiento Generales, considerados por el Modelo de Gestión Penitenciaria “Yo Cambio” y los de Competencia Psicosocial; así mismo se tendrán a disposición según carencias o necesidades, los Programas Especializados y Específicos, regulados en la cuarta Pauta de Tratamiento.

- **REGIMEN ABIERTO**

Para las personas privadas de libertad que se encuentran ratificadas en las fases de Confianza y Semilibertad, bajo un régimen abierto, se aplicarán los Programas de Tratamiento Generales, considerados por el Modelo de Gestión Penitenciaria “Yo Cambio” los Planes de Tratamiento serán elaborados para ser desarrollados preferentemente de manera externa, motivando la participación plena de la población privada de libertad en la

vida familiar, social y laboral, proporcionándole al mismo la atención necesaria a través de los servicios penitenciarios, que le permitan su reinserción en el entorno familiar y social; debiendo ser evaluados periódicamente de acuerdo al régimen de clasificación del privado de libertad con la finalidad de verificar si existe progresión o regresión en su desarrollo .

Las personas privadas de libertad que se encuentren con suspensión de permisos de salida, por disposición de los Consejos Criminológicos Regionales, serán incorporadas a Programas Generales que se encuentran regulados en el Modelo de Gestión Penitenciaria “Yo Cambio”, mencionados en la cuarta Pauta de Tratamiento, evitando de esta manera el ocio carcelario dentro de este régimen.

Para el caso de las granjas penitenciarias y/o establecimientos productivos para el desarrollo de la actividad laboral se buscará que el tratamiento se ejecute dentro de las instalaciones de los mismos, con la finalidad de poder generar en la población privada de libertad, hábitos de trabajo y habilidades que le faciliten su reinserción social y laboral; debiendo procurar que las asistencias de carácter religioso y relaciones familiares se desarrollen fuera de los recintos penitenciarios.

- **RÉGIMEN DE INTERNAMIENTO ESPECIAL**

Para la aplicación del régimen de internamiento especial, las personas privadas de libertad, a su ingreso se le debe elaborar su Plan de Tratamiento, apoyándose en los programas mencionados en la cuarta Pauta de Tratamiento, tomando en cuenta las carencias que motivaron su ingreso a ese régimen. Ejemplo: La población interna que presente altos índices de agresividad, deberá recibir el programa de atención específica: Técnicas para el Control del Comportamiento Agresivo. Asimismo, en el caso que presenten ansiedad manifiesta recibirán el Programa Intervención en Ansiedad. El Equipo Técnico Criminológico tendrá a disposición los Programas de Tratamiento Generales y Específicos. La atención t deberá realizarse considerando grupos no mayores de siete privados de libertad, tomando en cuenta los espacios adecuados y separados del resto de la población privada de libertad.

- **TRATAMIENTO PENITENCIARIO SEGÚN CLASIFICACIÓN.**

El tratamiento penitenciario, será diversificado de acuerdo a la clasificación penitenciaria que la Dirección General de Centros Penales establezca, con base a criterios de seguridad y/o peligrosidad de la población privada de libertad y se implementará en los diferentes niveles o subniveles que se determinen.

ix. **NOVENA: CONSIDERACIONES GENERALES EN CUANTO AL TRATAMIENTO PENITENCIARIO**

I. Todo Plan de Tratamiento o ampliación del mismo debe ser evaluado y propuesto por el Equipo Técnico Criminológico y en su caso modificado o ratificado por el Consejo Criminológico Regional respectivo, art. 127 de la Ley Penitenciaria.

Para la aplicación del tratamiento se debe de contar con el consentimiento de la persona reclusa, en caso de no ser aceptado por éste, se debe dejar constancia de la no aceptación mediante firma o huella digital, al final del plan de tratamiento elaborado por el Equipo Técnico Criminológico del Centro Penal.

El desarrollo de los programas de tratamiento deben estar sujetos a los controles adecuados para garantizar la asistencia y participación de la población interna, así como el aprovechamiento de los mismos. Dichos controles son mencionados en el presente Manual y debido a la Modernización del Sistema Penitenciario se pretende que estos sean innovadores.

El registro de la participación de la población privada de libertad y finalización de los diferentes Programas Conductuales se realizará en el Sistema de Información Penitenciaria (SIPE), así como en libros que se deberán aperturar para cada uno de ellos, con la finalidad de mantener el resguardo de toda la información concerniente a la programación, participación y finalización de los programas de atención y tratamiento. Dichos libros de control serán resguardados por la Subdirección Técnica del Centro Penal.

Sobre la participación de las personas internas como monitores del Modelo de Gestión Penitenciaria “Yo Cambio”, deberán ser ratificadas y participarán bajo el estricto control y supervisión de los Equipos Técnicos Criminológicos y los Consejos Criminológicos Regionales respectivos. Así como también por la administración del centro y del personal de seguridad.

La Subdirección Técnica, Equipos Técnicos Criminológicos y Consejos Criminológicos Regionales, deberán verificar la participación de los privados de libertad en las diferentes actividades de tratamiento que se desarrollen de acuerdo a las condiciones propias de cada centro penitenciario; así mismo, se incluirán dichos formatos dentro del manual de implementación del Modelo de Gestión Penitenciaria “Yo Cambio”.

El Consejo Criminológico Regional evaluará periódicamente los avances producidos, decidiendo la continuidad, la modificación o finalización del tratamiento según lo que corresponda, y cuidará de armonizar el tratamiento con las actividades del régimen; los avances o retrocesos en el tratamiento serán considerados para evaluar la progresión o regresión en las fases del régimen penitenciario.

4. OBJETIVOS DE LOS PROGRAMAS DE MODELO “YO CAMBIO”.

a. Objetivos de programas especializados.

Tabla 1. Objetivos de los programas especializados “Yo cambio”

PROGRAMAS GENERALES	OBJETIVO
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Educación. • Programa de Formación Laboral. • Programa de Educación Física y Deporte. • Programa Religioso. • Programa de Competencia Psicosocial. • Programa de Arte y Cultura. • Programa de Salud. • Programa Familiar. 	<p>Los objetivos de estos programas en mantener la mente ocupada de los privados de libertad ya que se toma un programa por la mañana y otro por la tarde.</p> <p>Entre las actividades que se realizan están: Formar parte de los grupos musicales del penal, practicar deportes, aprender un oficio, estudiar, ayudar en el área de visitas para niños, etc.</p>

PROGRAMA ESPECIALIZADO	OBJETIVO
Programas para Ofensores Sexuales (El Control de la Agresión Sexual)	Brindar atención especializada a las personas privadas de libertad que han cometido delitos contra la libertad sexual, a fin de que reconozcan su condición de ofensores, causas y consecuencias y logren mantener el control de su comportamiento impulsivo, así como promover en el ofensor sexual el proceso empático hacia sus víctimas.
Programa a Drogodependientes	Propiciar y generar la rehabilitación en la persona privada de libertad adicta a sustancias psicoactivas, así como sensibilizarlos acerca de la gravedad de los delitos contra la Salud Pública.
PROGRAMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS
Técnicas para el Control del Comportamiento Agresivo	Ayudar a la persona privada de libertad a controlar, modificar y disminuir las conductas agresivas y violentas a través del entrenamiento de modificación de su conducta, que les permita identificar sus reacciones fisiológicas, pensamientos, sentimientos y emociones que experimentan en situaciones de ira.
Programa Fortalecimiento de las Relaciones Familiares	Promover en la persona privada de libertad el fortalecimiento de las relaciones familiares desde la perspectiva de género, a través de un proceso educativo y participativo que produzca cambios actitudinales, para el restablecimiento de una relación familiar armoniosa, en un clima de tolerancia e igualdad.
Intervención en Ansiedad	Enseñar a la población privada de libertad técnicas de control y prevención de respuestas psicofisiológicas ante la ansiedad y el enfrentamiento de los estímulos estresantes de una manera adecuada.
Psicosocial de Reflexión Vivencial para Mujeres Privadas de Libertad.	Fortalecer emocionalmente a las mujeres a través de su participación en un espacio de encuentro y reflexión vivencial que les permita compartir, reconstruir sus historias, apoyarse mutuamente y proyectarse positivamente hacia el futuro.
Programa de Apoyo y Formación Dirigido a Mujeres en Conflicto con la Ley.	Generar espacios de desahogo, a través de la participación de las privadas de libertad, sobre diferentes temas y problemáticas vivenciales, fortaleciendo sus capacidades y habilidades, enfocados

	en el reconocimiento de los derechos humanos como forma de lograr una convivencia armoniosa.
--	--

b. Duración de programas generales y especializados dentro del modelo de gestión “yo cambio”.

Tabla 2. Duración de los programas generales y especializados.

Programa	Observación					
	No. sesiones	Tiempo se sesión	Horas	Semanas	Meses	
Generales	100	4 horas	400	50	5	Los privados de libertad podrán participar en dos programas uno por la mañana y otro por la tarde. Para aquellos que encuentren participando en actividades como educación formal, trabajo productivo y otras que tengan tiempo estipulado, podrán estar incluidos en una actividad del “Yo cambio”
Programa de educación	100	4 horas	400	50	5	Será impartido de acuerdo a la carencia educativa del interno(a), puede ser formal e informal. En la rama informal tendrá una duración de 5 meses.
Programa de formación laboral	100	4 horas	400	50	5	Será determinado por el momento de formación y posterior producción siendo permanente. Tiendo duración de 5 meses.
Programa de educación física y deporte	100	4 horas	400	50	5	Es un programa dentro del modelo “Yo Cambio”. Tendrá duración de 5 meses.
Programa religioso	100	4 horas	400	50	5	Programa permanente dentro de la modalidad de asistencia a alguna iglesia determinada y rotativa dentro de “Yo cambio”
Programa de arte y	100	4 horas	400	50	5	Los internos serán ubicados en los diferentes

cultura						grupos existentes en el programa.
Programa de salud	100	4 horas	400	50	5	Programa rotativo y con duración de 5 meses.
Programa familiar	100	4 horas	400	50	5	Este programa será preparado para desarrollarse en los momentos de visita familiar.

5. LINEAS DE ACCIÓN

- Crear condiciones de infraestructura para un tratamiento masivo.
- Establecer un ordenamiento administrativo.
- Capacitación e involucramiento de todos los actores.
- Lucha frontal contra la corrupción.
- Humanización del sistema penitenciario.
- Mantener un orden y limpieza en los centros penitenciarios.
- Mejorar y modernizar los sistemas de control en las diferentes áreas penitenciarias.

6. ENFOQUE SOCIAL.

Cualquier tipo de organización al tratarse de manejo de grandes cantidades de personas y en este caso particular a privadas de libertad, se hace de vital importancia tomar en cuenta sus necesidades, inquietudes y aportes, logrando que participen en la planeación, ejecución y evaluación del programa como tal.

Ya que si imponen reglas que favorecen la violencia y la comisión de ilícitos desde los centros penitenciarios, la influencia de estos en la sociedad es negativa, reproduciendo y profundizando las causas de la corrupción, inseguridad y criminalidad.

En este contexto el programa “YO CAMBIO” tiene el enfoque de contribuir a la pacífica convivencia y estabilidad penitenciaria a través del respeto a la dignidad humana, siendo una de las principales funciones de las sociedades la transmisión del conocimiento adquirido. Por esta razón, parte fundamental del enfoque social del “Yo cambio” es que la privación de libertad no significa la anulación o interrupción de las capacidades y habilidades que las personas poseen.

Es por eso que la finalidad del programa “Yo cambio” es reorientar la función social de aprender y enseñar hacia el beneficio de la convivencia pacífica en condiciones de privación de libertad. Este enfoque se basa en la premisa “el que sabe enseña al que no sabe” y genera así un sistema de formación y desarrollo de capacidades a través de la transmisión de conocimientos identificados dentro de la misma población penitenciaria. Reafirmando el papel primordial que el Estado tiene para proveer a las personas privadas de libertad de las condiciones adecuadas para una vida digna, la rehabilitación y la reinserción en la sociedad.

7. METODOLOGÍA DE APLICACIÓN DEL MODELO.

En cada centro penitenciario se creará una estructura organizativa que comprenda desde coordinadores generales, tutores generales del programa y los que impartirán las clases de forma directa.

La metodología a utilizar será a través de la participación activa y voluntaria de las personas privadas de libertad en las diferentes etapas, tomándose como elemento primordial al privado de libertad, puesto que será este quien transmitirá conocimiento a los demás privados de libertad en los programas que sean avalados por el respectivo consejo criminológico y estimen convenientes.

Se seleccionarán todos aquellos privados de libertad que tengan conocimientos técnicos y estos serán evaluados y propuestos desde el ETC hasta el CCR para la ratificación, para posteriormente convertirse en tutores o instructores en los diferentes programas que equipos técnicos y consejos avalen. Se crearán instrumentos de evaluación, seguimiento y supervisión de las distintas actividades, las cuales serán archivadas y evaluadas a través del Equipo Técnico criminológico del centro.

Así mismo se realizarán capacitaciones permanentes para toda la población privada de libertad involucrada en la ejecución de este modelo, además como procesos inductivos y participativos de los familiares y personal penitenciario.

Los equipos técnicos y consejos criminológicos, si algún caso lo amerita ya sea por conducta inestable o por delitos graves, podrán realizar un tratamiento diferenciado para aquellos privados de libertad que deseen ingresar a este modelo de tratamiento, esto con el fin de prepararlos y lograr un resultado adecuado a las necesidades de cada uno.

Para lograr una eficiente implementación del “Yo cambio” se deberán realizar como mínimo las siguientes actividades:

a. Diálogo e Inducción

Como primer paso debe realizarse una reunión en la que participen todas las áreas del centro (dirección, Subdirección Técnica, seguridad, oficina ocupacional, Equipo Técnico criminológico, área médica, centro escolar, entre otras). Sin perder de vista que este modelo de tratamiento mantendrá una comunicación directa y bilateral entre administración y población privada de libertad. Para esto se realizan reuniones previas con internos del sector donde se ha proyectado iniciar, antes de elegir la organización. Dichas reuniones son continuas hasta la implementación del programa en el Centro Penal o sector.

b. Divulgación del modelo

Habiendo planeado la parte de la administración del centro para implementar el modelo, se debe seleccionar una persona privada de libertad para que sea el coordinador general, teniendo como objetivo planificar, organizar, evaluar y corregir todo lo relacionado al buen funcionamiento del modelo al interior de los sectores. Además, contribuirá con el orden de la documentación y su verificación para ser entregada al Equipo Técnico del centro. Además, actuará como nexo entre la población privada de libertad y la administración del centro.

c. Organización

Se iniciara tomando en cuenta el recurso humano, es importante que el privado de libertad participe activamente, más aun los que sean monitores (profesores), así mismo los coordinadores y tutores de sector, se encargan de la supervisión de las actividades, realizando cartas didácticas de todas las asignaturas necesarias (estas siempre aprobadas por Equipo Técnico y consejo criminológico) siendo los monitores quienes desarrollan los guiones de clases y realizar evaluaciones, siempre bajo una rigurosa supervisión de equipos técnicos y consejo criminológico. La estructura orgánica se presenta en este Manual.

d. Clasificación de Modelo según CLAES

Es necesario contar con una categorización para el tipo de modelo que propondremos es por eso que nos hemos auxiliado para definir en qué rubro se encuentra industrias penitenciarias según CLAES.

Sección G

Comercio al por mayor y al por menor; Reparación de vehículos automotores y motocicletas

División	Grupo	Clase	Subclase	Código	Descripción
47					Comercio al por menor, excepto de vehículos automotores y motocicletas
	478				Venta al por menor en puestos de venta y mercados
		4789			Venta al por menor de otros productos en puestos de venta y mercados
			47893		Venta al por menor de artículos de bazar en puestos de ferias y mercados
				4789303	Venta al por menor de artículos de palma, vara de castilla y bambú, fibra de henequén,

8. FUNCIONES

Para la implementación del “Yo cambio” se definen las funciones siguientes:

- Coordinador general “Yo cambio”:** este deberá participar en la planificación, organización, evaluación y correcciones para que se tenga un buen funcionamiento del programa en los diferentes sectores del centro. Además, mantendrá el orden de la documentación, para poder entregarla al Equipo Técnico para su posterior revisión.
- Colaborador del coordinador general:** deberá apoyar la labor del coordinador, teniendo a su cargo el manejo de inventario y distribución de material didáctico en los sectores, revisión de informes mensuales y verificación de listas de asistencia y elaboración de diplomas.
- Coordinador de sector:** Será el encargado de velar porque sean suplidas las necesidades que se presenten, así como realizaran la verificación de los tutores y monitores para que las actividades sean llevada a cabo con normalidad y cumpliendo la normativa establecida. El coordinador debe ejercer esta función en

base a méritos y buena conducta, así mismo debe estar ratificado por el Consejo Criminológico Regional respectivo. También representaran al sector en que se encuentre como coordinador en las reuniones de carácter general, informativo, así como de los acuerdos pactados que beneficien al interno(a) en su formación y bienestar.

- d) **Tutor general:** Tendrá la función de verificar la calidad de la clase impartida y hacer las observaciones necesarias si se necesita alguna mejora. Supervisará a los tutores de programa, verificando que lleven los controles establecidos y los presenten para revisión. Estos deben ser evaluados por el Equipo Técnico criminológico y ratificado por el Consejo Criminológico Regional respectivo.
- e) **Tutor de programa:** Realizará la supervisión de la labor de cada monitor que tenga a cargo, para que cada privado de libertad reciba una enseñanza con la calidad adecuada. Así mismo deberá revisar las cartas didácticas para evitar vacíos en la enseñanza. Estos deben ser evaluados por el Equipo Técnico criminológico y ratificado por el Consejo Criminológico Regional respectivo.
- f) **Monitor de actividad:** Tendrá la responsabilidad directa de la enseñanza de la población privada de libertad, transmitiendo valores de enseñanza aprendizaje con respeto y dignidad. Estos deben ser evaluados por el Equipo Técnico criminológico y ratificado por el Consejo Criminológico Regional respectivo.
- g) **Supervisor yo cambio:** este dependerá de Subdirección Técnica funcionalmente, será nombrado por el director del Centro Penal, mediante acta con subdirector técnico, pero será personal de seguridad con funciones administrativas de control y seguimiento a los diferentes programas del yo cambio, deberá tener grado de subinspector y sus auxiliares que se les llamara orientadores grado de agentes.
- h) **Orientador yo cambio:** este realizara actividades de apoyo al supervisor, realizando la verificación de los controles de los diferentes programas, así como la de orientar a los privados de libertad para mejorar su desempeño en las actividades que este incorporado.

9. CONTROLES, DOCUMENTACIÓN Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.

La documentación que será utilizada para mantener controles que faciliten la transparencia de la información sobre los avances del programa, aprendizaje del alumno, asistencia, entre otros factores que permitan la mejora continua en el aprendizaje del privado de libertad.

10. SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO

Para obtener los resultados esperados con el programa yo cambio, será necesario la conformación de un equipo de trabajo, el cual tendrá como responsabilidad supervisar y dar seguimiento a todo lo planificado en el programa yo cambio, con la finalidad que se cumplan las metas bajo los estándares determinados, logrando así que en los diferentes centros penitenciarios se realice cualquier actividad de la misma forma y con la misma calidad. Este equipo será ubicado dentro de la estructura organizativa de la Dirección General de Centros Penales según lo determine el Director General. Este se regirá por el presente manual y los demás instrumentos administrativos que se elaborasen para su funcionamiento.

B. YO CAMBIO EN CENTRO PENAL LA ESPERANZA.

A partir del año 2009 se empezó a implementar el modelo "Yo cambio" y ha sido de gran éxito en los centros penitenciarios. En el penal la Esperanza se cuenta con diversos talleres y programas, los cuales reflejan la ardua labor de las autoridades junto con el empeño que le ponen los privados de libertad. Entre los programas que se tienen en dicho penal están los siguientes:

- Educación básica.
- Arte y cultura.
- Áreas productivas.
- Deportes.
- Manualidades.
- Aprender inglés.
- Historia de El Salvador.
- Taller de lectura.
- Religión.

Para el desarrollo del proyecto se trabajará con una de las áreas productivas del penal, los productos de bambú, por lo que se dará énfasis a este programa.

1. Áreas productivas

i. Zona industrial

Se le denomina así al sector del penal en el que se encuentran diversas áreas productivas en las que se desenvuelven los privados de libertad y las cuales forman parte del modelo "yo cambio". Las áreas productivas son aquellas que tienen como función principal, la transformación de insumos o recursos (energía, materia prima, mano de obra, información) en productos finales. Los privados de libertad que son considerados para desarrollar estas actividades son sometidos a una valoración rigurosa en la que se evalúan diversos aspectos como el comportamiento y su participación en las diversas actividades del programa. En dicho penal hay 10 talleres de áreas productivas, donde unos 400 reos desarrollan las siguientes actividades:

1. Muebles hechos con Bambú.
2. Cocina
3. Panadería.
4. Confección.
5. Pintura
6. Piñatería.
7. Serigrafía
8. Fabricación de zapatos.
9. Huertos.

Todas estas áreas están comprendidas en el proyecto de creación del Fondo de Actividades Especiales para la comercialización de los referidos productos, a través de la marca "Hecho con Esperanza".



Ilustración 1. Programa Yo Cambio "La Esperanza"

2. Productos de Bambú

La producción de muebles y artículos de bambú es muy variada, desde un llavero hasta juego de sala, es uno de los centros de producción más variado, incluso se fabrican instrumentos musicales que son utilizados en las diferentes agrupaciones dentro del penal. En esta área se encuentran nueve privados de libertad.



Ilustración 2. Productos de bambú fabricados por privados de libertad del programa Yo Cambio.

Este esquema, ha permitido que los privados de libertad, produzcan: lámparas de noche, llaveros, flautas, recuadros para fotografías, elegantes juegos de muebles para sala, entre otros artículos. Actualmente no se comercializan, pero se muestran en diversas ferias para que la población pueda visualizar el trabajo que realizan como resultado del modelo.

MARCO CONCEPTUAL

A. CONCEPTOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.



1. Ingeniería Industrial.

La Ingeniería Industrial consiste en diseñar, administrar y mejorar sistemas productivos y de servicio. La filosofía de la carrera es que “siempre hay una manera mejor de hacer las cosas”, y la meta del ingeniero industrial es encontrar esa mejor manera de hacer las cosas en todas las áreas en que se desempeña, facilitando la generación de productos de calidad (ya sean bienes o servicios) y optimizando la utilización de los insumos y recursos desde un enfoque sistémico de las organizaciones.

2. Eficiencia.

La definición de eficiencia es la relación que existe entre los recursos empleados en un proyecto y los resultados obtenidos con el mismo. Hace referencia sobre todo a la obtención de un mismo objetivo con el empleo del menor número posible de recursos o cuando se alcanzan más metas con el mismo número de recursos o menos. La eficiencia

es muy importante en las empresas, ya que se consigue el máximo rendimiento con el mínimo coste.

La eficiencia, por lo tanto, está vinculada a utilizar los medios disponibles de manera racional para llegar a una meta. Se trata de la capacidad de alcanzar un objetivo fijado con anterioridad en el menor tiempo posible y con el mínimo uso posible de los recursos, lo que supone una optimización.

La Ingeniería Industrial estudia la utilización racional de los recursos y el manejo óptimo de los sistemas de transformación de bienes y servicios, buscando emplear de manera adecuada en dichos sistemas los recursos humanos, técnicos, materiales y de información con la finalidad de obtener productos útiles a la sociedad o servicios de excelencia, protegiendo el medio ambiente.

a. Modelos y filosofías que ayudan a mejorar la eficiencia.

i. Lean manufacturing .

Lean manufacturing (manufactura esbelta o ajustada), creado por Eiji Tooda y Taiichi Ohno, de la fábrica de automóviles Toyota, es un modelo que sirve para mejorar los procesos operativos aplicable al área de manufactura definido por su enfoque en lograr la producción mediante el menor uso de recursos e inventarios mínimos de RM (raw material, materia prima) WIP (work in process, trabajo en proceso) y FG (finished goods, bienes terminados). Todo realizado con la ideología "Just in time" (justo a tiempo) y de "pull" (jale) que pretende solo producir lo necesario, los productos solicitados, los que son jalados por el cliente final y no empujados de la compañía hacia ellos.

ii. Kaizen.

El Kaizen nace del libro "La clave de la ventaja competitiva Japonesa" escrito por Masaaki Imai donde hace introducción a esta filosofía que proviene del significado de dos signos japoneses: "Kai" que significa cambio y "Zen" que significa para mejorar. La metodología de Kaizen consiste en el mejoramiento continuo y progresivo de las empresas, involucrando tanto a gerentes como a trabajadores basado principalmente en el trabajo en equipo y utilizando las habilidades y conocimientos de todo el personal involucrado para la detección de problemas y la solución de los mismos. El objetivo principal de esta metodología es incrementar la productividad reduciendo los tiempos de ciclo en la manufactura.

iii. 5 "S".

Las operaciones de Organización, Orden y Limpieza fueron desarrolladas por empresas japonesas, entre ellas Toyota, con el nombre de 5S. Se han aplicado en diversos países con notable éxito. Las 5S son las iniciales de cinco palabras japonesas que nombran a cada una de las cinco fases que componen la metodología:

1. SEIRI – ORGANIZACIÓN. Consiste en identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios y en desprenderse de éstos últimos.
2. SEITON – ORDEN. Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos.

3. SEISO – LIMPIEZA. Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado de salud.
4. S E I K E T S U- CONTROL VISUAL. Consiste en distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal, mediante normas sencillas y visibles para todos.
5. S H I T S U K E- DISCIPLINA Y HÁBITO. Consiste en trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas.
 - Las tres primeras fases - ORGANIZACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA - son operativas.
 - La cuarta fase - CONTROL VISUAL - ayuda a mantener el estado alcanzado en las fases anteriores - Organización, Orden y Limpieza - mediante la estandarización de las prácticas.
 - La quinta y última fase - DISCIPLINA Y HÁBITO - permite adquirir el hábito de su práctica y mejora continua en el trabajo diario. Las CINCO FASES componen un todo integrado y se abordan de forma sucesiva, una tras otra.

3. Aprovevisionamiento.

El proceso de aprovisionamiento o abastecimiento es el conjunto de operaciones que pone a disposición de la empresa, en las mejores condiciones posibles de cantidad, calidad, precio y tiempo, todos los materiales y productos del exterior necesarios para el funcionamiento de la misma y de acuerdo con los objetivos que la dirección de la empresa ha definido.

El aprovisionamiento es la introducción de materiales en los almacenes de la empresa, para transformación y empleo adecuado. Se define como a un conjunto de operaciones que pone a disposición de la empresa, en las mejores condiciones posibles de cantidad, calidad, precio y tiempo, todos los materiales y productos del exterior necesarios para el funcionamiento de la misma y de acuerdo con los objetivos que la Dirección de la Empresa ha definido. Aprovisionar una empresa, es prever sus necesidades, planificarlas, expresarlas, satisfacerlas por medio de las compras, asegurarse de que se recibe exactamente lo que se ha pedido, pagar lo que se recibe y enviarlo a los servicios que han de utilizar los materiales comprados. Del concepto de aprovisionamiento, surge el acto de compras o acción de compra, cuya idea básica, es garantizar el abastecimiento de la empresa, lo más económicamente posible.

a. Función del aprovisionamiento:

- El aprovisionamiento tiene como función contribuir a los objetivos comunes de la empresa en las mejores condiciones posibles y con el menor coste, estableciéndose líneas de coordinación entre departamentos ya definidos en el Organigrama de la empresa.
- El Aprovisionamiento abarca la gestión de compras, el almacenamiento de materiales necesarios para el normal funcionamiento de la empresa y el estudio de

las técnicas de mantenimiento de los stocks mínimos (o de seguridad) fijados para cada material, en las mejores condiciones al menor coste.

- La importancia de una buena política de Aprovisionamiento es obvia por varias razones:
- Es la principal relación de la empresa con el proveedor, y a aquélla le interesa tener cuanto antes el producto requerido.
- Desde el punto de vista comercial, a la empresa le conviene tener el menor stock de materiales inmovilizados, ya que una gran cantidad de existencias en el inventario puede acarrear costes excesivos, (mantenimiento, almacenaje) disminuyendo así la competitividad de la empresa.
- Para una buena marcha de la organización empresarial, es preciso un control sobre los inventarios y los costes asociados con los mismos.

La eficiencia en el aprovisionamiento se puede presentar de la siguiente manera:

- **Mejora en gestión de proveedores.**

La gestión de proveedores es clave en los procesos de toma de decisiones de una empresa porque los proveedores controlan cuánto paga la empresa por bienes y servicios.

- **Adquisición de productos y servicios al precio final más bajo.**

Si una empresa requiere obtener mayores utilidades, uno de los medios para alcanzarla puede ser el tener una operación de ahorro continuo en las compras, pudiéndose ver en el efecto de incremento en utilidades, derivado de una actividad eficiente de compras. El término “compra según precio” puede dar a entender cierta exclusividad en cuanto sea el precio el único factor que considere el Departamento de Compras para estimar sus decisiones y la realidad es que deberá esforzarse por obtener el precio más bajo, pero además se supondrá que también se satisfacen los demás requisitos referentes a calidad, oportunidad de entrega y buen servicio.

- **Control de inventarios.**

Mediante indicadores de desempeño se puede lograr una gestión eficiente de los inventarios, un mejor control representaría las siguientes ventajas:

- 1) Reducir los costos de producción-transporte.
- 2) Coordinar la oferta y la demanda.
- 3) Ayudar en el proceso de producción.
- 4) Ayudar en el proceso de mercadeo

- **Almacenamiento.**

La importancia de un almacén radica en que pueda responder a los requerimientos de un espacio debidamente dimensionado, para una ubicación y manipulación eficiente de materiales y mercancías, de tal manera que se consiga una máxima utilización del volumen disponible con unos costos operacionales mínimos.

- **Indicadores.**

Los indicadores ayudan a evaluar el desempeño en cada una de las actividades relacionadas con el aprovisionamiento. Algunos ejemplos son los siguientes:

- ✓ Tiempo de solicitud de productos.

- ✓ Tiempo de evaluación y selección proveedores.
- ✓ Costos de compras.
- ✓ Tiempo de entrega del proveedor por pedido.

4. Producción.

Cualquier tipo de actividad destinada a la fabricación, elaboración u obtención de bienes y servicios. En tanto la producción es un proceso complejo, requiere de distintos factores que pueden dividirse en tres grandes grupos, a saber: la tierra, el capital y el trabajo. La tierra es aquel factor productivo que engloba a los recursos naturales; el trabajo es el esfuerzo humano destinado a la creación de beneficio; finalmente, el capital es un factor derivado de los otros dos.

Dentro de las prácticas para mejorar la eficiencia de la producción y el trabajo están: El estudio de métodos.

Los fines del estudio de métodos son los siguientes:

- Mejorar los procesos y los procedimientos;
- Mejorar la disposición de la fábrica, taller y lugar de trabajo, así como los modelos de máquinas e instalaciones;
- Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria;
- Mejorar la utilización de materiales, máquinas y mano de obra;
- Crear mejores condiciones materiales de trabajo.

La simplificación del trabajo es la aplicación de técnicas que determinen el contenido de una tarea definida fijando el tiempo que un trabajador calificado invierta en llevarlo a cabo con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida; con la medición del trabajo se puede incrementar la eficiencia y proporcionar estándares de tiempo que servirán de información a otros sistemas de la empresa, como el de costos, de programación de la producción, de supervisión etc.

Por ello la medición del trabajo es una herramienta que la administración dispone para controlar la eficiencia del trabajo y de esta manera estar en posibilidad de incrementarla.

Los objetos fundamentales del análisis del trabajo son el perfeccionamiento del método, la instrucción, el diseño de útiles y la documentación.

Para mejorar el trabajo se debe llevar a cabo un análisis que implica la utilización de los diagramas de flujo de proceso, diagrama hombre-máquina, diagrama bimanual, simogramas, y diagramas de puesto de trabajo, estudio de tiempos.

Para el registro del proceso de fabricación, se usan los diagramas de proceso de operaciones; los de proceso de flujo de recorrido y los de hilos. Para el registro de las relaciones hombre-máquina y de proceso de grupo (cuadrillas); para registrar las operaciones que ejecutan los trabajadores se usa el diagrama de proceso bimanual (mano izquierda-mano derecha).

5. Diagrama de operaciones.

Un diagrama de operaciones es una representación gráfica de todas las operaciones e inspecciones que forman parte de un proceso. Igualmente, se representan los puntos en

los que se introducen materiales en el proceso. En este diagrama no se representan ni las manipulaciones, ni los transportes, ni los almacenamientos. Tanto las operaciones como las inspecciones se representan por medio de símbolos:

- Operación: toda transformación física o química. Se representa con un círculo.
- Inspección: medir, verificar, controlar temperatura, etc. Se representa con un cuadrado.

6. Diagrama de proceso.

Es la representación gráfica de todas las actividades que suceden en un proceso. Estas actividades pueden ser: operaciones, inspecciones, transportes, almacenajes y esperas o demoras. Además, también incluye las distancias recorridas, cantidades consideradas y tiempos requeridos.

7. Diagrama de recorrido.

En el diagrama de recorrido vamos a registrar las operaciones, inspecciones, transportes, demoras y almacenajes, en el mismo orden en que tienen lugar. La ruta de los movimientos se señala por medio de líneas, cada actividad es identificada y localizada en el diagrama por el símbolo correspondiente, y las operaciones e inspecciones se enumerarán de acuerdo con el diagrama de proceso.

8. Diagrama de bloques.

El diagrama de bloques es la representación gráfica del funcionamiento interno de un sistema, que se hace mediante bloques y sus relaciones, y que, además, definen la organización de todo el proceso interno, sus entradas y sus salidas.

Un diagrama de bloques de procesos de producción es utilizado para indicar la manera en la que se elabora cierto producto, especificando la materia prima, la cantidad de procesos y la forma en la que se presenta el producto terminado.

9. Capacidad instalada.

El objetivo de la planear la capacidad es establecer el nivel que satisfaga la demanda del mercado de una manera rentable. La capacidad instalada se refiere al volumen de producción (cuanto se produce), que se puede obtener con los recursos disponibles (maquinaria, trabajadores, dinero, instalaciones, etc.) en determinado momento.

10. Línea de producción.

Es un grupo de éstos que guardan una estrecha relación, debido a que realizan una función similar, se venden a los mismos grupos de clientes, se comercializan por medio de los mismos canales.

11. Línea de ensamble.

Estructura de proceso diseñada para fabricar piezas separadas. Las piezas pasan, a un ritmo controlado, por un conjunto de estaciones de trabajo que tienen un diseño especial.

12. Centro de trabajo.

Estructura de un proceso que resulta ideal para la producción de un volumen bajo de una gran variedad de productos no estandarizados. A veces, se dice que los centros de trabajo son departamentos y éstos se concentran en un tipo particular de operación.

13. Comercialización

La comercialización es el conjunto de las acciones encaminadas a comercializar productos, bienes o servicios.

Las técnicas para efficientizar la comercialización abarcan todos los procedimientos y manera de trabajar para introducir eficazmente los productos en el sistema de distribución.

Planear y organizar un conjunto de actividades necesarias que permitan poner en el lugar indicado y el momento preciso una mercancía o servicio logrando que los clientes, que conforman el mercado, lo conozcan y lo consuman.

Así, comercializar un producto es encontrar para él la presentación y el acondicionamiento susceptible de interesar a los futuros compradores, la red más apropiada de distribución y las condiciones de venta que habrán de dinamizar a los distribuidores sobre cada canal.

14. Distribución.

Se asegura de que dichos productos finales llegan al consumidor a través de una red de distribuidores, almacenes y comercios minoristas.

15. Logística.

La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.

16. Higiene y seguridad industrial en los procesos productivos.

La higiene y seguridad industrial aplicadas en los procesos de producción, es un factor de suma importancia en toda industria, ya que tienen como objetivo el cumplimiento de las normas para salvaguardar la vida y preservar la salud y la integridad física de los trabajadores, lo cual permite tener un control sobre los métodos y procedimientos dentro de la industria, lo que se traduce en una reducción de costos y tiempo y un alto grado de producción, calidad y competitividad en el mercado.

17. Seguridad industrial.

Es una disciplina que tiene como misión el estudio de los accidentes de trabajo analizando las causas que lo provocan, así como también controlar el riesgo de daños tanto a las personas como a los equipos y materiales que intervienen en el desarrollo de toda actividad productiva.

18. Higiene industrial

Es la ciencia y el arte dedicados al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales que se originan en, o por los lugares de trabajo, los cuales pueden

ser causa de enfermedades, perjuicios para la salud o el bienestar, incomodidades o ineficiencia entre los trabajadores, o entre los ciudadanos de la comunidad”. Ya sea que algunos de estos factores sean por condiciones inseguras o actos inseguros por parte del trabajador.

a. Condición insegura

Es el conjunto de factores del medio ambiente de trabajo que pueden provocar un accidente, por ejemplo, la suciedad y desorden en el área de trabajo o instalaciones en malas condiciones.

b. Acto inseguro

Son las conductas por acción u omisión que conllevan a la violación de procedimientos, normas, leyes, reglamentos o prácticas seguras establecidas que puedan causar accidentes.

c. Accidentes de trabajo

Son toda lesión funcional y corporal, permanente o temporal, que causan la pérdida o reducción de la capacidad de trabajo. Se aplica a todo riesgo o acción que suponga una dolencia o daño para una persona mientras la misma se encontraba trabajando. Se incluyen accidentes en trayecto. Los accidentes en trayecto son los que le ocurren al trabajador al trasladarse, directamente de su domicilio al lugar del trabajo, o de éste a aquél.

d. Factor de riesgo

Circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad o cualquier otro problema de salud.

e. Ergonomía

Es la que se encarga de procurar la implementación de lugares de trabajo, diseñadas de tal manera que se adapten a las características anatómicas, fisiológicas y psicológicas de las personas que laboren en ese sitio.

19. Administración

La administración es un proceso en el cual el administrador de la empresa es el encargado de desempeñar las funciones universales como lo son:

- Planear
- Organizar
- Dirigir
- Controlar

Todos estos son con el propósito de tener una buena coordinación de las actividades dentro de trabajo de modo que estas se realicen de manera eficiente y con otras personas que laboran en el mismo trabajo.

Funciones del gerente:

- **Planeación:** En decidir lo que se pretende organizar en un futuro dado y como se va a lograr, fijando las misiones y objetivos de la organización.
- **Organización:** Implica el diseño de la estructura más adecuada para llevar a cabo los planes, proporcionando todos los elementos fundamentales para el funcionamiento que debe tener una empresa.

- **Dirección:** conduce a la organización para que pueda funcionar de manera correcta y eficaz. El objetivo principal es el cumplimiento de las metas organizacionales y grupales. Es decir alcanzar el máximo rendimiento de los empleados en interés de los aspectos generales.
- **Control:** Implica en dar seguimiento a las actividades realizadas para poder estar seguros de que lo que se está realizando este de acuerdo con lo planeado, y siendo así poder corregir cualquier problema que se les presente.

Roles del gerente:

Roles: Son los papeles fundamentales que ejerce cada uno de los gerentes en distintas organizaciones. Estos roles se agrupan en tres conjuntos:

- **Rol interpersonal:** Que tiene que ver con la interacción del gerente con la gente interna y externa de la organización.
- **Roles informativos:** Son los roles que se encuentran relacionados con la recepción, procesamiento y transmisión de la información.
- **Roles decisorios:** Son los encargados en tomar las decisiones dentro de la organización, utilizando información que se tenga en disposición para poder tomar diferentes alternativas que logren el beneficio a la organización empresarial.

Habilidades del gerente:

Son las habilidades que desarrolla un gerente dentro de la organización empresarial, a continuación se describen las cuatro principales.

- **Habilidades conceptuales:** Es la capacidad que tiene cada uno de los gerentes para así poder adquirir, analizar e interpretar la información que se requiere de una manera más entendible para la facilidad de tomar ideas y entender y saber resolver problemas que se presenten en forma más fácil.
- **Habilidades técnicas:** Son las capacidades para poder entender y aplicar los conocimientos comprendidos en distintas disciplinas, involucrando el conocimiento y experiencia en determinados procesos que llevan un fin común
- **Habilidades humanas:** Es la capacidad para poder comprender a los demás y así poder interactuar de una manera más eficiente al igual que también se aplica cada conocimiento adquirido y comprendido.
- **Habilidades administrativas:** Tiene como objetivo primordial en seguir cada reglamento político relacionada a la organización que lleva a cabo la administración gerencial.

20. Gestión gerencial

Es el proceso que consiste en guiar a las divisiones de una empresa hacia los objetivos fijados para cada una de ellas, mediante planes y programas concretos para asegurar el correcto desarrollo de las operaciones y de las actividades (planeamiento táctico), posibilitando que sus miembros contribuyan al logro de tales objetivos y controlando que las acciones se correspondan con los planes diseñados para alcanzarlos.

Las gerencias adoptan decisiones sobre distribución y asignación de recursos, control de las operaciones y diseño de acciones correctivas. Les compete también comunicar e informar a los niveles estratégico y operativo. Las actividades elementales de cualquier

gerencia son, por lo tanto, en función de la planificación estratégica, establecer objetivos, organizar, comunicar y motivar, medir y evaluar, desarrollar y formar personas y retroalimentar la planificación.

21. Documentación de procesos

Una documentación de proceso resume los pasos necesarios para completar una tarea o proceso. Es una documentación interna y continua del proceso mientras se lleva a cabo; en la documentación es más importante el "cómo" de la implementación que el "cuánto" del impacto del proceso. Un negocio es esencialmente un grupo de procesos interrelacionados, y si estos procesos no están documentados por escrito, puede haber inconvenientes. Las empresas tienen procesos repetibles que son clave para que sus operaciones sean exitosas, por lo que la documentación de procesos sirve como una guía fundamental de referencia para los trabajadores y directores.

Cuando se contratan empleados nuevos, se necesita un proceso documentado para ayudarlos a entender su rol y cómo se adecúa dentro de toda la organización. Los procesos documentados facilitan la capacitación formal que permite una incorporación sin problemas.

La documentación de procesos se vuelve fundamental, en especial, cuando se trata de proyectos que apuntan hacia un cambio social, ya que se centra en el registro de las percepciones y los cambios en las percepciones de los interesados involucrados.

Beneficios y usos de la documentación de procesos

Si bien puede llevar tiempo, la documentación de procesos brinda numerosos beneficios a las organizaciones:

- Permite cambios oportunos y continuos en los procesos para aumentar la productividad.
- Evita que los procedimientos dejen de usarse por falta de entendimiento.
- Conserva el conocimiento, incluso cuando aquellos involucrados en el proceso se van de la empresa.
- Ayuda a determinar si los procesos son eficientes o si ciertos pasos deben revisarse o eliminarse.
- Ayuda a todos los miembros de una organización a comprender los procesos y a saber a quién contactar en el caso de que haya problemas.
- Mejora la seguridad.
- Facilita que se mantengan los estándares y la uniformidad, se sigan las reglas y regulaciones externas, y se apoye la diligencia debida.
- Sirve como herramientas de aprendizaje que están a mano para nuevos empleados.
- Ofrece contexto a los proyectos individuales.
- Fomenta el debate sobre los procesos actuales.
- Permite la subcontratación ya que puedes transferir conocimiento fácilmente.

Desventajas de la documentación de procesos

- Los interesados se comportan de forma diferente cuando saben que lo que dicen se incluirá en la documentación de procesos.
- La persona que registra un proceso quizás no lo comprenda totalmente.
- Los grupos de interés especial pueden usar la documentación de procesos para generar problemas.
- La documentación de procesos puede retrasar un proyecto.

B. CONCEPTOS DEL PRODUCTO

1. Plantas

Una planta es un ser orgánico que vive y crece, pero sin mudar de lugar por impulso voluntario. Se trata de los vegetales como los árboles o las hortalizas, que constituyen el objeto de estudio de la botánica. A nivel doméstico, lo habitual es contener las plantas en una maceta o en un cantero con tierra. Para su correcto crecimiento y su subsistencia, es necesario regalarlas con cierta frecuencia (que varía de acuerdo al tipo de planta), evitar las plagas, protegerlas de las inclemencias climáticas, etc.

2. Clasificación según su tallo

Las plantas también se pueden clasificar según el aspecto de su tallo. Según esto hay tres tipos de plantas:

a. Árboles.

Tienen un único tallo grueso y duro, llamado tronco, del que salen las ramas a una cierta altura. Son las plantas de mayor tamaño. Como el roble.

b. Arbustos.

Tienen uno o más tallos duros, que se dividen en ramas muy cerca del suelo. Son las plantas de tamaño medio. Como el romero.

c. Hierbas.

En botánica, hierba, yuyo o yerba es una planta que no presenta órganos decididamente leñosos. Los tallos de las hierbas son verdes, mueren generalmente al acabar la buena estación, siendo sustituidos por otros nuevos si la hierba es vivaz en esta categoría entra el bambú.

i. Herbáceas (hierbas).

Plantas herbáceas o hierbas, en botánica, se denomina así a todas las plantas que no forman madera y que tienen tejidos tiernos. Son aquellas plantas que por lo general son de tamaño chico a mediano, las cuales tienen floraciones terminales de distintas formas y que por lo general son anuales, pero pueden vivir varios años.

Las plantas herbáceas, son el tipo de plantas que son más usadas en el diseño de un bello jardín. Su crecimiento es muy vertiginoso, y generalmente se adaptan a todo tipo de lugares y suelos, sobre todo a pleno sol.

Las plantas herbáceas no tienen tallos leñosos como si lo tienen los árboles o los arbustos; las hojas y los tallos de este tipo de plantas son de color verde y se rompen con mucha facilidad.

Entre las plantas herbáceas podemos mencionar las primulas, los tomates o los helechos son algunos ejemplos entre tantos otros. Por supuesto, la hierba común o césped. Igualmente, los bananeros, los bambúes y las palmeras son, según la botánica, hierbas gigantes.



ii. Bambusoideae

(Bambú).

Con origen etimológico en la lengua portuguesa, el término bambú alude a una planta que es nativa de la India y que pertenece al grupo familiar de las gramíneas. Sus tallos pueden alcanzar una altura de unos veinte metros, siendo utilizados para la producción de diferentes objetos gracias a su

resistencia.

Ilustración 3. Planta de Bambú

La principal particularidad del bambú es que crece muy rápido. Esta capacidad de reproducción hace que se considere como un material ecológico para la fabricación y la construcción ya que se trata de un recurso que se renueva de manera casi constante.

El bambú tiene múltiples usos. Uno de los más habituales es el desarrollo de muebles: sillas, mesas, camas, etc. También se pueden construir casas de bambú, con paredes y techos de este material. Sombreros, sandalias y canastos son otros de los productos que se hacen con esta planta.

3. Partes del bambú

Rizoma: Es un tallo modificado, subterráneo, que conforma el soporte de la planta. Se ha utilizado en estabilización de las laderas y prevención de la Erosión producida por escorrentía, vientos fuertes y desmoronamiento.



Ilustración 4. Rizoma del bambú

Cepa: Son los cuatro metros inferiores del tallo. Se utiliza para columnas, cercos. La menor distancia entre nudos de esta sección del tallo aumenta la resistencia a flexión.



Ilustración 5. Cepa de bambú

Basa: Es el tramo del tallo entre los cuatro y ocho metros. Se usa para fabricación de esterilla, sus usos en construcción como en casetones, paredes y formaleta.

Sobrebasa: Es el tramo del tallo entre los 8 y 12 metros. Es muy utilizado en formaletas como puntal de apoyo para tablonés en vaciados de losa, vigas y columnas.

Varillón: es el tramo del tallo por encima de 16 metros. Se deja en el guadual como aporte de materia orgánica al suelo.

Copa: Es la parte apical del bambú, con una longitud entre 1.20 a 2.00 metros.

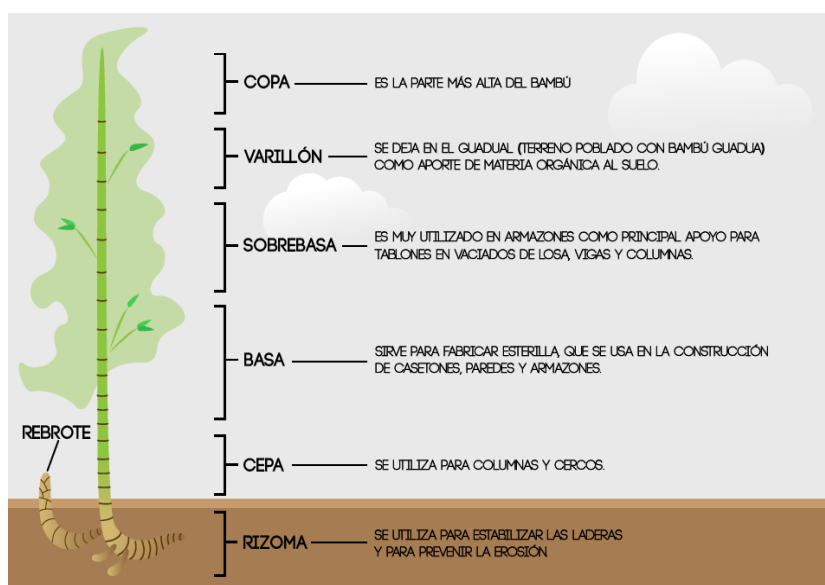


Ilustración 6. Partes del bambú

4. Características del bambú.

- Los bambúes los hacen ser plantas extraordinarias por: la floración y su rápido crecimiento.
- Es bien sabido que algunas especies de bambú pueden llegar a crecer 1.25 cm cada 24 horas, y esto se ha observado experimentalmente en una de las especies más utilizadas como ornamental en el mundo.
- También existen especies que tardan muchos años en crecer hasta llegar a ser plantas adultas.

- La floración de los bambúes es algo muy interesante: la mayor parte de las especies tardan varios años en florecer, a diferencia de las otras gramíneas en las que su florecimiento es generalmente anual.
- Se han identificado dos tipos de florecimiento en los bambúes
- La floración esporádica, en cuyo caso, sólo una o varias plantas de una misma población florece.
- La floración gregaria, cuando todos los individuos de una especie florecen al mismo tiempo y en diferentes lugares; es decir, cuando “le toca florecer” florecen donde quiera que estén.
- La variedad de bambú planta *Phyllostachys bambusoides* poseen un ciclo de florecimiento de ¡120 años!; durante 119 años las plantas permanecen en estado vegetativo y al año siguiente producen flores.

5. Tipos de bambú

Existen aprox. 1,200 especies y 90 géneros de bambú. Desarrollan varios culmos al año, con alturas que van desde 1 a 60 m y diámetros de hasta 30 cm cerca de la base.

De forma silvestre, crecen en todos los continentes a excepción de Europa. Hay 750 en Asia y 450 en América.

La mayoría se encuentran en zonas calientes con humedad de más de 80%, en bosques de niebla tropicales, en suelos arcillosos húmedos.

a. Bambusa

Son las plantas que mayor altura alcanzan. Sus troncos son leñosos, fuertes y huecos en su interior. En los países asiáticos se usan cuando son adultas en la construcción, con los más gruesos se crean las estructuras para formar las cabañas. De igual manera, se emplea en las paredes y los techos las ramas más finas. Las flores son insignificantes, por lo que carecen de valor ornamental. Sus raíces no son tan invasoras como en otros géneros, por lo que presenta la ventaja de poder ser controlados en el jardín.



Ilustración 7. Casa hecha de bambusa

b. Phyllostachis

De tallos dorados o negros, los *phyllostachis* son un tipo de bambúes perfectos para cultivar en macetas, ya que sus rizomas se expanden por toda la maceta, haciendo brotar tallos que la cubren por completo. Como recomendación comentar que es mejor plantarla

en macetas de resina, ya que la fuerza de sus raíces puede acabar rompiendo la maceta. Si la plantas en un jardín, deberás limitar el espacio donde lo hagas ya que sus raíces son tan invasoras que se apoderarán del terreno, son perfectas en suelos erosionados, pudiendo incluso romper el hormigón.



Ilustración 8. Phyllostachis

c. Sasa

De este género cabe destacar sus hojas, siendo de colores llamativos como el plata, el amarillo e incluso algunas son variadas, es decir **presentan dos colores distintos en la hoja.**



Ilustración 9. Planta Sasa.

C. USOS DEL BAMBÚ

1. Material de construcción

Con bambú podemos construir casas, cobertizos, vallas, muros, andamios, tuberías, pilares, vigas, acueductos, muebles y otros muchos objetos y utensilios. Se trata de un material renovable, que crece mucho más rápido que la madera convencional y ofrece ventajas técnicas como su resistencia a fuerzas mecánicas, pues da más seguridad



Ilustración 10. Casas hechas de Bambú

que el acero o hierro, aísla, no es sensible a la humedad y tampoco no se oxida.

Entre otros usos, aprovechando que el tallo principal del bambú es una madera muy dura y fuerte a la vez que flexibles, ofrece un buen material de construcción para construir casas. Su uso para fortificar el hormigón armado es un ejemplo de su enorme potencial en este sector, sobre todo teniendo en cuenta que requiere menos recursos energéticos, y produce un menor impacto ambiental, que los materiales convencionales, como el ladrillo o el cemento, pongamos por caso.

2. Fabricar objetos.



Ilustración 11. Adorno hecho de bambú

El bambú puede trabajarse como la madera y supone una materia prima clave en numerosas iniciativas de fabricación de productos de diseño y también en tradiciones artesanales. Se pueden fabricar gadgets, fundas de dispositivos móviles, bicicletas, muebles, juguetes, suelos, cortinas, utensilios domésticos, figuras decorativas o, por ejemplo, maceteros y cestas.

Si en la construcción se utilizan las partes centrales, para la fabricación de distintos utensilios biodegradables (mantel, vajillas desechables, etc.) son idóneos aquellos tallos y fibras más finas.

3. Alimentación natural



Ilustración 12. Comida hecha con bambú.

Disecadas, enlatados o en forma de brotes frescos, se consumen como condimento o guarnición, sin olvidar su uso para elaborar bebidas fermentadas. También se le atribuyen propiedades terapéuticas. Por lo general los brotes de bambú son comestibles, pero los

de *Phyllostachys pubescens* son especialmente apreciados. Dice la tradición que sabe a una mezcla de manzana y alcachofa y tiene las propiedades nutricionales de la cebolla.

Traducido a elementos nutricionales, son ricos en potasio y vitamina A, además de contener hasta 17 aminoácidos. Con respecto a los usos medicinales, las costumbres antiguas dicen que dos yemas de huevo cocidas lentamente en la paja de bambú fresco crean un líquido que ayudaría al asma, hemoptisis por lesión de las vías respiratorias y hemorroides, mientras el elevado contenido en sílice tiene propiedades de control de veneno.

4. Textiles de bambú



Ilustración 13. Textiles de bambú

La versatilidad del bambú no se detiene ahí. También sirve para desarrollar textiles con fibras ecológicas, que se utilizan tanto para la ropa de cama, ropa interior y todo tipo de ropa y complementos de moda. Entre sus propiedades, los textiles son muy suaves, absorbentes y antibacterianos.

5. Producir energía

Generar energía con el bambú más allá de su uso como biomasa, tanto energía térmica como eléctrica, tiene un importante uso en áreas donde la energía es un recurso con unos costes prohibitivos para la industria. Además, a nivel ambiental es positivo pues con ello también se lucha contra la deforestación.

Aprovechando el proceso de la fotosíntesis, la ciencia no deja de realizar proyectos para buscar la eficiencia con el objetivo de producir energías verdes a partir de ella. Dentro de estas iniciativas, una investigación de estudiantes de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Nacional de Colombia ha logrado la conversión del bambú en energía. Si bien todavía produce unos modestos 8 voltios, es lo suficiente para cargar un teléfono móvil, y el trabajo aspira a aplicar este mecanismo a gran escala.

D. BENEFICIOS DEL BAMBÚ

- Reducción de la erosión del suelo Posee una densa red de raíces que amarra la tierra y evita su erosión por lluvias e inundaciones.

- Fijación de CO2 Por la rapidez en su crecimiento el bambú capta más CO2 que un árbol.
- Regulación del caudal hídrico por la capacidad de retención de agua en sus culmos, el bambú conserva agua en época de lluvias, la cual utiliza para su beneficio en época de sequía.
- Retención de agua Una hectárea de bosque de Guadua angustifolia puede retener más de 30,000 litros de agua.
- Energía primaria Según Janssen (1981), la energía que se usa para la producción de bambú es 300 MJ/m³, comparada con 600 MJ/m³ de la madera.
- Reducción de temperatura Los bosques reducen la temperatura del aire por el efecto de la evaporación del agua gracias a sus hojas.

E. BAMBÚ EN EL SALVADOR.

En 1972, por medio de la misión técnica china se ha fomentado el cultivo del bambú en El Salvador, importándose grandes variedades de especies para obtener suficiente materia prima, existiendo en El Salvador plantaciones distribuidas en diferentes lugares tales como: Sonsonate, Ahuachapán, Chalatenango, Tejutla, Ciudad Arce, Planes de Renderos y Panchimalco.

El 14 de junio de 1979 la Misión Técnica China, da inicio el primer curso de capacitación sobre la utilización del bambú en forma artesanal realizado en San Marcos Departamento de San Salvador, de estas capacitaciones surgieron los primeros artesanos en trabajar el bambú, a la fecha se mantienen activos trabajando estas técnicas don Cástulo Hernández en Nahuizalco y don Harold Orellana en los Planes de Renderos el cual junto a su familia fundo la empresa Arte en Bambú.

Actualmente uno de los lugares donde se dedican a la elaboración de muebles de bambú es la ciudad de Nahuizalco donde se pueden encontrar lugares donde se fabrican muebles de bambú, ya que en esta ciudad se concentra la mayor producción de muebles elaborados a base de bambú, donde se diseñan una amplia gama de estilos y diseños utilizando la vara de bambú como la principal materia prima. Los artesanos dedicados a la elaboración de muebles de bambú se encuentran en una situación difícil para comercializar sus productos, ya que por no estar asociados, se les imposibilita tener canales de distribución adecuados para su venta, como también la ausencia de asociatividad le impide además presentar sus productos en ferias, en hoteles y ruedas de negocios.

Dentro de las Instituciones que apoyan a los artesanos en la parte técnica se encuentra el Centro de Desarrollo de Artesanos (CEDART), y la Cámara Salvadoreña de Artesanos (CASART), sin embargo, para afiliarse a dichas Instituciones se requiere una membresía económica de ingreso que lo acredita como miembro de estas Institución y ni aun así optan por afiliarse; ya que perciben esta aportación no como una inversión sino como un gasto.

Debido a la crisis que presentan estos artesanos al estar trabajando en forma individual las condiciones de vida y el ambiente en que se ha venido desarrollando el proceso de producción e intercambio de bienes y servicios han reflejado ganancias poco alentadoras sobre la realidad económica productiva que presentan dichos artesanos.

Los Artesanos dedicados a la elaboración de muebles de bambú han tratado la manera de hacer llegar sus productos a distribuidores de muebles pero no como una visión de venta sino más bien por exposición del producto y darse a conocer. Todo lo anterior es una muestra de que los artesanos dedicados a la elaboración de muebles de bambú están tratando de crecer, buscando alternativas para entrar al mercado; sin embargo estos esfuerzos han sido en vano ya que los grandes puntos y almacenes de distribución, les aceptan el producto pero en condiciones desventajosas para los artesanos ya que el producto se los reciben en consignación, este costo es algo que los artesanos no pueden absorber por lo que se quedarían sin capital de trabajo para solventar el problema, por lo que en la actualidad los artesanos dedicados a la elaboración de muebles de bambú están realizando sus ventas por medio de pedidos programados por los distribuidores que sí lo solicitan dando un 50% del valor del producto como un anticipo de pago del pedido.

En este sentido, países como Honduras, ha iniciado un megaproyecto por el orden de los 130 millones de dólares en proyectos a base de bambú para generar 50 megavatios de electricidad y 300 toneladas diarias de pulpa de papel a partir de bambú. El proyecto fue iniciado con la siembra de 200.000 plantas y se espera completarlo con otros seis millones de plantas para cubrir 10.000 hectáreas del Valle de Sula. Se pretende utilizar el bambú como una fuente de combustible biomásico para generar energía eléctrica y pulpa de papel.

Otra iniciativa interesante es el aprovechamiento del bambú para viviendas de interés social, para ello el Centro de la Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (HABITAT) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), han apoyado el Proyecto Nacional de Bambú (PNB), el cual se inició en 1986 como una forma de prevenir la deforestación en Costa Rica.

F. ARTESANÍAS EN EL SALVADOR

Artesanía. Arte y técnica de fabricar o elaborar objetos o productos a mano, con aparatos sencillos y de manera tradicional.

Según el Sr. Salvador O. Brand define Artesanía: Actividad que realiza un artesano de manera natural y donde no existe una división del trabajo. Los productos no se producen en serie, sino que de uno en uno con variaciones individuales de color, díselo, forma de dibujo, y con frecuencia, de acuerdo a las exigencias en particular.²

La definición general de mayor circulación a nivel internacional ha sido la generada en 1997, en el simposio de Manila, de la UNESCO la cual menciona que "Los productos artesanales son los producidos por artesanos, ya sea totalmente a mano, o con la ayuda de herramientas manuales o incluso de medios mecánicos, siempre que la contribución manual directa del artesano siga siendo el componente más importante del producto acabado. Se producen sin limitación por lo que se refiere a la cantidad y utilizando materias primas procedentes de recursos sostenibles. La naturaleza especial de los productos artesanales se basa en sus características distintivas, que pueden ser

² Brand, Salvador O. Diccionario de Ciencias Económicas. 1984

utilitarias, estéticas, artísticas, creativas, vinculadas a la cultura, decorativas, funcionales, tradicionales, simbólicas y significativas religiosa y socialmente."

En síntesis se define como Artesanía al producto con características distintivas obtenido del conjunto de artes realizadas total o parcialmente a mano, que requiere destreza manual y sentido estético o artístico, para realizar objetos, con sello personal o colectivo, funcional o decorativo en un proceso de transformación de materias primas.

Según antecedentes del oficio artesanal, las culturas milenarias encontraron en las artes aplicadas un medio más para rendir tributo a deidades, los oficios artesanales eran sagrados y respondían a una necesidad tan mística como utilitaria.

Los objetos artesanales como tal no son una invención de los últimos días o de hace un siglo, es algo que ha acompañado al hombre desde que le es posible expresarse a través de los materiales que le ofrece la naturaleza; joyas, jarrones y todo cuando es creación de la humanidad se ha comportado como un reflejo de mitos y creencias.

Existen dos posibles razones por las cuales, a pesar de la tecnificación alcanzada, aún existe un aprecio creciente por las labores artesanales. En primera instancia, la mayoría de los consumidores consideran los artículos hechos a mano como de mejor calidad que los productos similares hechos a máquina y por otra parte, la necesidad que siente el consumidor de mantener un enlace con las costumbres y culturas que usan sus manos como forma de expresión y materialización.

En los productos artesanales se rescatan algunos materiales que se creía iban a desaparecer, tales como la madera, corcho, la arcilla, el alambre, el cuero donde también se hace visible el ingenio, la capacidad de invento, la habilidad para la producción de un artesano, el diseño de un objeto doméstico, la creación de un objeto estético.

El valor de las artesanías está representado por la variedad de artículos de uso cotidiano, estético y religioso por su materia prima la cual generalmente es fibra vegetal y sintética, madera, semillas, barro, cuero y cera.

1. ASPECTOS CULTURALES, SOCIALES Y ECONÓMICOS DE LAS ARTESANÍAS.

a. Importancia del Sector Artesanal a nivel Cultural.

Como se ha mencionado anteriormente, los productos artesanales son manifestaciones culturales y económicas que se heredan por generaciones. Las artesanías adquieren un papel protagónico en la vida cotidiana y contribuyen a reforzar la identidad cultural por tratarse de procesos de producción arraigados en su propia historia.

Cada una de las piezas que son elaboradas por los artesanos, tiene parte de ese espíritu ancestral que marca la diferencia entre los pueblos. En ellas se vierte mucho del conocimiento transmitido de generación a generación, de una manera oral y en muchos casos hasta religiosa.

Las artesanías integran el conjunto de manifestaciones significativas de la creación, del conocimiento y del quehacer humano, se puede decir que son expresiones vivas del

patrimonio cultural. En El Salvador, instituciones culturales, educativas, gubernamentales y no gubernamentales, financieras, han patrocinado investigaciones con el interés de valorizar, rescatar y difundir esta expresión cultural, así como el de fomentar la transmisión de conocimientos y prácticas a las nuevas generaciones.

En muchas ocasiones, por medio de ellas se logra llegar a transmitir a las nuevas generaciones el sentir de un pueblo y la manera de cómo estos se desarrollaban en su vida cotidiana.

Aunque, las artesanías han pasado de un uso práctico a otro simbólico o estético; es decir que, en el consumo, las artesanías son resignificadas y refuncionalizadas, ya que están presentes no sólo para fines utilitarios domésticos sino que aparecen en diferentes escenarios como en la celebración de las festividades religiosas y patronales; se exhiben como piezas de arte popular en las salas de los museos; como adorno en algún espacio de oficina o del hogar, entre otros. Con ello se logra mantener la identidad cultural de un pueblo que lucha por mantener sus raíces indígenas. De ahí que el grado de importancia de las artesanías es significativa en todo pueblo, para mantener su cultura.

b. Importancia del Sector Artesanal a nivel Social.

A nivel social, las artesanías juegan un papel muy importante en todo pueblo. Puesto que originalmente es una actividad familiar por naturaleza, conlleva a la participación de todos los miembros de la familia que la integran.

Esto genera que exista comunicación entre los miembros de la familia y que los padres puedan enseñar a sus hijos, un oficio que en un futuro puede llegar a ser el sustento para otra generación.

Estas pequeñas empresas sirven también como generadoras de empleos, en zonas donde las fuentes de trabajo son limitadas. La combinación de mano de obra y materia prima disponible a nivel local también genera empleo productivo para la población rural pobre en sus propias comunidades, evitando así que dicha población emigré a las ciudades en busca de trabajo, además se puede decir que mejora el nivel de vida, proporcionando beneficios sociales a grupos marginales. Dada la necesidad de fuentes alternativas de empleo e ingresos; las tradiciones, destrezas y recursos artesanales locales; y la demanda cada vez mayor en el mercado global de productos elaborados a mano, el desarrollo de empresas artesanales de tamaño micro, pequeña y mediana constituye un medio viable de crear oportunidades económicas para personas pobres y estimular la empresa privada y el crecimiento económico en El Salvador.

c. Importancia del Sector Artesanal a nivel Económico.

Las artesanías, sin requerir de gran inversión en materiales ni herramientas sofisticadas, constituyen una parte importante del ingreso económico del grupo familiar artesanal y nacional.

Las artesanías, como parte del gran sector productivo informal que existe en el país, se han convertido en una actividad importante dentro de la economía salvadoreña. Actualmente son consideradas como una fuente importante, generadora de empleos y de ingresos, para una buena cantidad de familias que se dedican a dicha actividad.

A pesar de que la industrialización de productos utilitarios y ornamentales está sustituyendo en parte a algunas artesanías, como el producto plástico a los artículos de barro, como, por ejemplo, estas se resisten a ser marginadas o destituidas.

Las empresas artesanales pueden generar empleo e ingresos para un número considerable de personas, el sector de artesanías representa la fuente más grande de empleo y de exportación en El Salvador. Con frecuencia los trabajos artesanales suplementan las actividades agrícolas de subsistencia. El sector representa un conjunto de personas adiestradas. De los 262 municipios en el país 240 tienen comunidades artesanales bien definidas, sus destrezas abarcan las áreas de tallado de madera, cerámica, pintura, tejido en fibras y textiles, bordado, elaboración de metales y talabartería. Según los estimados locales, el 5% de la población de El Salvador (unas 300.000 personas) participan en el sector artesanal ya sea a tiempo completo o parcial.

El Salvador cuenta con una abundancia de materia prima. Si bien ciertos materiales como las pinturas y los barnices son importados, y en ocasiones una buena parte de madera es importada de Honduras. La mayor parte de materia prima tal como la arcilla, madera y fibras naturales, se encuentran fácilmente disponibles y un alto potencial para los productos en el mercado hacen que las empresas artesanales constituyan una opción viable para la generación de empleo, especialmente para las personas de bajos ingresos.

Los aumentos en los ingresos generados a través del desarrollo de empresas artesanales benefician y mejoran los medios de sustento no sólo de los productores sino también de los proveedores de materia prima y servicio a las empresas artesanales y los miembros de sus familias, de esta manera multiplicando el número de beneficiarios de una inversión estratégica en el sector.

El sector artesanal de El Salvador es uno de los más productivos, este oficio ocupa el 6% (146,700) de la población activa por lo que tiene mucha importancia dentro del ámbito de la economía, El Salvador con una alta densidad poblacional tiene como uno de sus problemas fundamentales la desocupación, fenómeno que se presenta con mayor penetración en el sector rural, de ahí la importancia de fomentar aquellas actividades productivas que se caracterizan por empleo abundante mano de obra teniendo mayor inversión de capital de trabajo, incentivando al artesano a la inversión empresarial.

Sin embargo, los problemas que afrontan los artesanos y principalmente sus artesanías, son comunes entre si y uno de los más difíciles de resolver es la no valoración del trabajo artesanal en la comercialización del producto, en muchos de los casos representa el 100% del ingreso económico mensual del artesano para la subsistencia familiar. Esto se da por dos situaciones principales que son:

En relación con el consumidor final a través del juego del regateo cuando éste no valora el producto del artesano ofreciendo un pago que no representa el costo real de producción, pero que el artesano de bajos ingresos económicos tiende aceptar por su misma necesidad, acción que se considera negativa, pues no percibe el valor real de su trabajo y reduce el precio de la oferta local.

La relación con el intermediario que explota las necesidades del artesano proporcionando medios de producción y en algunos casos, centros de producción a cambio de la compra de sus productos a precios bajos y luego venderlos en el interior del país o en el exterior a

precios no adecuados. La posición socioeconómica del artesano, lo sitúa en desventaja ante los proveedores de materia prima, instrumentos de trabajo etc., lo que dificulta la producción artesanal, quedando a merced de los altos precios del mercado y produciendo artesanía a muy bajo costo para poder competir en el mercado.

En la actualidad se pueden mencionar algunas limitantes de las artesanías salvadoreñas, siendo estas:

- La actividad artesanal para el empresario no resulta muy rentable dentro de su economía de subsistencia, por lo cual se ve obligada a buscar otros medios para sobrevivir, obteniendo un pequeño margen de ganancia logrando recuperar los gastos de materia prima y costos de operación.
- Limitados accesos de créditos. Los programas crediticios son escasos para este sector y cuando se dan, son brindados por instituciones no gubernamentales ya que el gobierno no subsidia este tipo de programa. Sin embargo éstos corresponden a programas a corto plazo y no permanente lo cual no garantiza la estabilidad y la participación por parte del artesano.
- Falta de organización social de los grupos de producción, esto ocasiona que exista incluso desorganización en la forma de comercialización de los productos, ya que la competencia en el mercado nacional es grande y las exigencias del consumidor en cuanto a la calidad y productos innovadores también lo es.
- Desnaturalización del producto tradicional al ser sustituidos por productos elaborados en otros países o por artículos similares a los artesanales.
- Los productores artesanales efectúan sus ventas a través de intermediarios, quienes la distribuyen en establecimientos comerciales, mercados, aeropuertos, hoteles, cuando la venta es en mercados locales, lo cual genera problemas de comercialización de sus productos.
- El problema de la comercialización externa, ya que esta involucra un mayor número de actividades que el artesano no puede realizar, por no contar con los recursos financieros necesarios, por lo tanto, incurren en las empresas que se dedican a comercializar artesanías en los mercados extranjeros, las cuales realizan exposiciones artesanales en esos países incrementando con estos sus propias ganancias y no la del artesano productor.
- El mecanismo compra – venta entre el artesano y empresa exportadora es que al artesano se le otorgue financiamiento para que realice la producción de las artesanías que la empresa desea, de esta manera el producto terminado es comprado por ella al precio que la empresa estipula.
- Para la comercialización interna, el sector artesanal salvadoreño cuenta con dos sitios exclusivos para vender sus productos que son; El mercado nacional de Artesanías, con diversos locales en el cual se efectúan la compraventa, El Mercado Excuartel con aproximadamente 115 locales que cumplen las mismas

funciones además se realizan cada año desde 1989 una Feria Artesanal en las instalaciones del Mercado de Artesanías.

Otra de las oportunidades que se le presentan para exhibir sus productos, es en la Feria Consuma, que se realiza cada año, así como las ferias realizadas en cada una de las ciudades, municipios y cantones del país. La actividad artesanal ha logrado mantenerse y subsistir a través de los años como legado de los ancestros, lo cual ha generado fuentes de trabajo a mucha población de El Salvador.

2. Clasificación de las artesanías

Por la antigüedad de sus diseños, forma de elaboración y su uso

- **Artesanías tradicionales:** Son aquellas que se producen desde tiempos ancestrales, y en las cuales se conservan, sin mucha variación, las técnicas, los diseños hasta los colores originales, e identifican el lugar de origen del producto.
- **Artesanías contemporáneas o neo artesanías:** Son las que en su producción conservan, sin mucha variación, las técnicas, los diseños hasta los colores originales, e identifican el lugar de origen del producto.

Por su utilidad

- **Decorativa:** Son todas aquellas artesanías que sirven para decorar con estética, entre los que se pueden mencionar: jarrones, fachadas y otros. No necesariamente dotada de atributos tradicionales y utilitarios que pueden o no recoger técnicas folklóricas en su producción.
- **Utilitaria:** Se le llama artesanía utilitaria a aquella que sirve para cubrir una necesidad. Son los de consumo los cuales pueden o no tener su origen en modelos pertenecientes al ámbito de artesanía decorativa. Ejemplos: Alfombra de tule sombrero de fibra vegetal, artículos de cestería y cerámica utilitaria.
- **Popular:** Consiste en la manifestación espontánea de artes menores cultivadas por los pueblos cuyas raíces se arraigan al pasado, dictan de atribuciones estéticas, tradicionales utilitarias y económicos. Ejemplos: las piscuchas, cometas, papalotas, el trompo, nacimiento de barro y alfombras de Semana Santa.

Por su origen

- **Indígena:** Esta es elaborada generalmente por grupos aislados y que se han convertido en una fuente de intercambio comercial. En ellas existen las formas tradicionales y sencillas de elaboración, y el uso de materias primas naturales que son propias de las regiones en donde se elaboran. Es la que ha servido o utilizado como base para seguir produciendo lo artesanal de los antepasados, tomando en cuenta como siempre su calidad y característica.
- **Rural:** Generalmente se desarrolla en pequeñas poblaciones y que está asociada a la vida del campo, de allí la utilización de barro, la madera y fibras naturales. En El Salvador existen muy buenas muestras de estos trabajos artesanales, como en el caso de la Palma con sus trabajos de fique (fibra de pita) y en madera, el mimbre de Nahuizalco y el barro de Ilobasco.

- **Urbana:** El crecimiento de las ciudades en los países latinoamericanos llevó a un proceso de migración campo – ciudad que generó un nuevo grupo de artesanos en las urbes. Aunque estos pueden ser los beneficiados de los adelantos tecnológicos y de las mejores oportunidades de mercado, es probable que sea fácil que pueda asistir a un seminario una persona de la capital que alguien que viva en el interior del país.

Por su función mercadológica

- **Imagen:** Es aquella que utilizan para mostrar símbolos e identificaciones de las empresas a fin de contribuir su recordación. Ejemplo: artesanías decorativas tales como llaveros de madera.
- **Promocional:** Es aquella artesanía que se utiliza como valor agregado en la comercialización de un producto.

G. CONCEPTOS RELACIONADOS AL MODELO DE FABRICACIÓN

1. Modelo.

Un modelo es la representación de un objeto, sistema o idea, de forma diferente al de la entidad misma. El propósito de los modelos es ayudar a explicar, entender o mejorar un sistema. Un modelo de un objeto puede ser una réplica exacta de éste o una abstracción de las propiedades dominantes del objeto.

2. Fabricación

Es el conjunto de operaciones unitarias necesarias para modificar las características de las materias primas. Dichas características pueden ser de naturaleza muy variada tales como la forma, la densidad, la resistencia, el tamaño o la estética.

3. Modelo de fabricación

La fabricación repetitiva se utiliza cuando el proceso de fabricación tiene una demanda con un caudal continuo y constante. Esta demanda debe satisfacerse con un esfuerzo administrativo mínimo, aunque con control y visión en tiempo real del proceso. En un entorno de fabricación repetitiva, los productos se fabrican basándose en configuraciones predefinidas que se especifican en modelos de fabricación.

Un modelo de fabricación contiene todos los datos maestros necesarios para fabricar un artículo de una celda de trabajo concreta.

Un modelo de fabricación está sujeto a revisiones y debe activarse antes de iniciar su fabricación.

MARCO LEGAL

A. ANTECEDENTES JURIDICO

La relación histórica-jurídica del Sistema, régimen y tratamiento penitenciario en El Salvador, parte de las disposiciones establecidas en la Constitución de 1824 para concluir con la de 1983, enfatizando los más relevantes cambios experimentados en el campo de la pena y de su aplicación, así como también la evolución del sistema penitenciario y la abolición de la pena de muerte.

En 1950 se decretó la Constitución de la República en la cual se hace alusión a un aspecto básico que es la organización de los Centros Penitenciarios, lo que constituyó una novedad respecto de los anteriores ordenamientos constitucionales. Para desarrollar este mandato constitucional era necesaria una ley secundaria que nunca fue decretada durante la vigencia de esta Constitución.

B. HISTORIA CONSTITUCIONAL DEL SISTEMA PENITENCIARIO SALVADOREÑO.

1. CONSTITUCION DE 1824

Fue la primera constitución en la vida independiente de El Salvador, antes de la primera constitución federal de 1841.

En su Capítulo IX, "Del Crimen" contenía disposiciones de la Administración de justicia penal y establecía algunos derechos individuales.

Esta constitución en su Artículo 62, rezaba lo siguiente: "Ningún salvadoreño podrá ser preso sin precedente sumario del hecho por el cual deba ser castigado; y sin previo mandamiento del Juez por escrito que ordene la prisión.

2. CONSTITUCION DE 1864

Esta Constitución regula que las penas deben ser proporcionales a la naturaleza y a la gravedad del delito... (Art. 82). De esta disposición cabe destacar:

- a) Excluye el apremio y la tortura (lo permite en ciertos casos).
- b) Se percibe la aceptación del principio de proporcionalidad de la pena y el delito (César Beccaria 1738-1794).

Tal Constitución disponía que la prisión y otros castigos por la comisión de un delito tenía por objeto la corrección de las personas y no su erradicación. (Art.84)

También se estipulaba que perdían la calidad de ciudadanos, las personas condenadas por delitos que no admitan la excarcelación, hasta obtener la rehabilitación; aquí vemos pues, que el objeto del castigo de prisión era la rehabilitación.

3. CONSTITUCION DE 1871

Esta Constitución tiene unos puntos que resaltar:

- a) Mantiene el principio de proporcionalidad de la pena
- b) Suprime la pena de muerte en materia política, y solamente se imponían por los delitos de asesinato, asalto e incendio si se siguiere muerte.

Recoge también los aspectos y principios de la Constitución anterior.

4. CONSTITUCION DE 1872

Contenía esta constitución, la privación de la libertad y el objeto de tal privación.

Determinaba que las penas debían ser proporcionales a la naturaleza y gravedad del delito; siendo el verdadero objeto de estas corregir a los reos. (Art. 30)

"Las penas deben ser proporcionales a la naturaleza y gravedad del delito, su verdadero objeto es corregir y no exterminar a los hombres; en consecuencia, el premio que no sea necesario o, para mantener en seguridad a la persona, es cruel y no debe consentirse... "

5. CONSTITUCION DE 1883

En 1883 además de establecerse que el fin de las penas era corregir a las personas condenadas por un delito (Art. 22), se estableció en la Constitución, que las cárceles eran lugares de corrección y no de castigo, prohibiéndose toda severidad que no fuera necesaria para la custodia de los presos (Art. 25 inc. 2).

6. CONSTITUCION DE 1886

Las anteriores disposiciones acerca del objetivo de las penas y de la prisión como un medio de corregir al condenado desaparecen en la Constitución de 1886.

Los reos solo tenían el derecho a no ser condenados a cadenas perpetuas, ni ser sometidos a torturas (Art. 19).

7. CONSTITUCION DE 1939

La constitución del 39 no disponía nada respecto del objeto de las penas más que los ya conocidos criterios de que éstas no debían de ser perpetuas, infamantes o tormentosas. Lo nuevo que agregaba es que nadie podía ser detenido o preso en otros lugares que no sean los destinados por la ley; también establecía que el Estado podía poner a los presos en trabajos de utilidad pública fuera de dichos lugares. (Art.35)

En esta época el presidente era el General Maximiliano Hernández Martínez.

8. CONSTITUCION DE 1945

Aparece el parricidio dentro de la pena de muerte. Es una Constitución que contiene disposiciones de 1939.

9. CONSTITUCION DE 1950

Esta constitución fue la que introdujo el derecho de reinserción social el sistema penitenciario, tal como lo conocemos ahora.

También hay un aspecto muy importante, que es el de la organización de los centros penitenciarios, lo cual constituye una novedad respecto a los anteriores ordenamientos

constitucionales (Art., 168 inciso 3ro), el cual rezaba: "El Estado, organizará los centros penitenciarios, con objeto de corregir a los delincuentes, educarlos y formarles hábitos de trabajo, procurando su readaptación y la prevención de los delitos."

A pesar que dicha normativa constitucional necesitaba de un desarrollo mediante una ley secundaria, dicha ley nunca fue creada durante estuvo vigente esta Constitución.

La administración penitenciaria adquiere su primer carácter jurídico bajo esta normativa constitucional, al emitirse la Ley de Salarios de 1951, se crea la Dirección General de Prisiones en el Ramo de Justicia, la cual estaba adscrita hasta ese entonces al Ministerio de Relaciones Exteriores, mediante el Ministerio de Justicia; constituyéndose así, lo que ahora conocemos como la Dirección General de Centros Penales y de Readaptación.

En diciembre de 1956 mediante Decreto 2296 se estableció la división de ambas carteras de Estado.

10. CONSTITUCION DE 1962

Prácticamente, en lo que respecta a los aspectos relacionados con el sistema penitenciario salvadoreño, no hay diferencia con la Constitución de 1950. Al igual que ésta última, la disposición constitucional no tuvo para su adecuado desarrollo, la imprescindible ley secundaria, hasta que la Asamblea Legislativa, mediante el Decreto 427, del 11 de septiembre de 1973, aprobó la Ley de Régimen de Centros Penales y de Readaptación. Delegando las siguientes funciones a la Dirección de Centros Penales y de Readaptación, la actividad de organización, funcionamiento y control de las penitenciarías de los Centros Penales y de Readaptación; así como el desarrollo y efectividad de programas que conlleven a la readaptación social.

El mandato constitucional se desarrollaba en normativas que se encontraban dispersas, y que algunas de ellas no estaban en total armonía con la carta magna. Así pues, se aplicaba la Ley Reglamentaria de Cárceles, La ley Penitenciaria de San Salvador así otras regulaciones afines.

11. CONSTITUCION DE 1983

Esta Constitución, se refiere en su Art. 27 inciso 3ro., a la organización de los Centros Penitenciarios, conservando la redacción de las dos Constituciones anteriores de 1950 y 1962 y modificando lo relativo a la aplicación de la pena de muerte. Dicha disposición expresa: "... El Estado organizará los centros penitenciarios con objeto de corregir a los delincuentes, educarlos y formarles hábitos de trabajo, procurando su readaptación y la prevención de los delitos."

C. LEYES SECUNDARIAS DEL SISTEMA PENITENCIARIO SALVADOREÑO.

1. CODIGO PENAL DE 1998

Aprobado el 26 de abril de 1997, entra en vigencia el 20 de abril de 1998, en sus artículos 44 y 45 clasifica las penas en principales y accesorias. Dentro de las penas principales encontramos la pena de prisión de 6 meses a 75 años, el cumplimiento de la Pena será en una celda o pabellón especial de aislados; la pena de arresto de fin de semana, pena de arresto domiciliario; también la pena multa y la pena de prestación de trabajo de utilidad pública. Las penas accesorias son: la pena de inhabilitación absoluta, la pena de inhabilitación especial, pena de expulsión del territorio nacional para los extranjeros, pena de privación del derecho a conducir vehículos de motor y penas de terapias; aunque las penas de inhabilitación también pueden ser impuestas como principales para algunos casos.

D. LEYES ESPECIALES SOBRE CARCELES

1. CODIFICACION DE LEYES DE 1873.

En el libro Undécimo referente al Poder Judicial, en la Ley 1 sobre la Organización de los Tribunales y Juzgados, regulaba todo lo relativo a la visita de la cárcel, determinando los funcionarios específicos que habrían de practicarlo. La Ley 5 del Libro Undécimo, se refería a las cárceles, la cual constaba de 54 artículos. El artículo primero se refería a la separación de los reos así: En todas las poblaciones de la República, habrá una cárcel para hombres y otra para mujeres (...)

En la cabecera cada una de dichas cárceles debe de tener las separaciones necesarias para procesados y para deudores. En la capital de la República y en la ciudad de Santa Ana y San Miguel, habrá además, una cárcel especial para funcionarios públicos.”

El artículo 4 establecía las condiciones físicas de las cárceles de la manera siguiente: “Todas las cárceles deben de ser amplias, bien ventiladas, secas y deben de tener un patio amurallado.” El personal penitenciario comprendía de inspectores de cárceles, Alcaldes, Colaboradores, Capataces y Rectora de Cárcel de Mujeres.

2. LEY REGLAMENTARIA DE CARCELES DE 1879.

La Ley Reglamentaria de Cárceles publicada en la Codificación de Leyes Patrias de 1879 con el título "De las Cárceles"; es la primera ley que se tiene registros que normaban directamente los centros penitenciarios en todos sus aspectos.

3. LEY DEL REGIMEN DE CENTROS PENALES Y DE READAPTACION DE 1973.

Promulgada el 11 de septiembre de 1973, este Ley poseía una finalidad clara, que era la de readaptar al recluso a la sociedad una vez haya cumplido su pena, tal como lo

mencionaba el artículo 2 que decía: “La ejecución de las penas y medidas de seguridad tienen por objeto la readaptación social del recluso. El régimen penitenciario deberá utilizar, según las necesidades de cada caso, los medios de prevención y el tratamiento curativo integral, educativo, asistencial y de cualquier otro carácter de que pueda disponerse conforme los progresos científicos en la materia”.

El sistema y tratamiento de los reclusos, según su artículo 6 era el progresivo, el cual establecía: “Los sistemas y tratamientos serán concebidos para su desarrollo gradualmente progresivo en lo posible y deberán encaminarse a fomentar en el recluso el respeto a sí mismo y los conceptos de responsabilidad y conveniencia social”.

Para lograr el objetivo, la Ley dotaba al sistema penitenciario con la sección de criminología, de inspección y vigilancia, de servicio social, de servicio educativo, de registro, la médico-dental, la cual contaba con profesionales especialistas en la materia.

Esta Ley, separaba a los penados de acuerdo a la duración de la pena de cada individuo; para el cumplimiento de las penas privativas de libertad de tres años o más se destinaban los establecimientos denominados penitenciarías. Las demás penas privativas de libertad se cumplirán en los demás centros penales establecidos en las cabeceras de departamento y de distrito. Igualmente, que el Leyes, decretos y reglamentos anteriores, se separan las Mujeres de los Hombres. Las personas mayores de sesenta años y los enfermos, decía la Ley, se colocarán dentro de departamentos especiales dentro de los centros penales.

4. LEY PENITENCIARIA DE 1998.

Entra en vigencia el 20 de abril de 1998, se encuentra vigente hasta nuestros días, enmarcada en el Sistema Progresivo, al igual que su antecesora, su finalidad es la de readaptar a los condenados. Su fundamento lo encontramos en el artículo 27 inciso tercero de la Constitución.

La actual Ley Penitenciaria tiene por finalidad brindar al condenado, por medio de la ejecución de la pena, las condiciones favorables para su desarrollo personal, que permitan una armónica integración a la vida social al momento de recobrar su libertad. Así mismo, establece la Ley Penitenciaria que las instituciones penitenciarias tienen por misión fundamental procurar la readaptación social de los condenados.

Dicha Ley, determina que se brindará al interno asistencia para buscar trabajo y, si fuera el caso, buscar vivienda, ésta y otras disposiciones son producto de la aceptación de las Reglas Mínimas Para el Tratamiento de Reclusos, por lo que podemos reconocer la influencia del derecho internacional en las disposiciones de la Ley Penitenciaria. El trabajo penitenciario tiene por finalidad la rehabilitación del interno mediante su capacitación en las diversas actividades laborales.

Podemos ver en el desarrollo de la Ley Penitenciaria la evolución del sistema penitenciario a través del tiempo, y es que nuestra Ley, en todo su desarrollo da la impresión que su mayor deseo es La Reinserción Social. A diferencia de la Ley anterior, no está integrada por secciones para el tratamiento íntegro de los internados, sino que lo hace mediante organismos administrativos; y es así como los clasifican en cuatro:

- 1) La Dirección General de Centros Penales, la cual tiene por objeto garantizar las decisiones judiciales en la etapa de ejecución de la pena y medidas de seguridad, así como la aplicación de las medidas de seguridad.
- 2) El Consejo Criminológico Nacional, el cual está integrado por un equipo técnico-científico dentro de los cuales se encuentra un Abogado, un Sociólogo, un Médico, un Psiquiatra, un Psicólogo, un Licenciado en Trabajo Social y un Licenciado en Ciencias de la Educación.
- 3) Los Consejos Criminológicos Regionales, el cual estará integrado por un Abogado, un Psicólogo, un Licenciado en Trabajo Social y un Licenciado en Ciencias de la Educación. Si la población penitenciaria lo justifique, la Ley deja abierto para que se integren más profesionales.
- 4) La Escuela Penitenciaria la cual tiene como función, la de capacitar al personal penitenciario.

Como muestra del sistema progresivo que se aplica, además se crean tres Organismos de Aplicación de la Pena, como lo son: Las Cámaras de Vigilancia Penitenciaria y de Ejecución de la Pena, que hasta el momento no funcionan, Los Jueces de Vigilancia Penitenciaria y de Ejecución de la Pena y últimamente El Departamento de Prueba y Libertad Asistida a cargo de la Corte Suprema de Justicia.

Esta ley ha sufrido sus últimas reformas el 16 de noviembre de 2000, siendo una de sus principales modificaciones, la del artículo 103, en cuanto al régimen de internamiento especial.

5. BASE LEGAL PROGRAMA “YO CAMBIO”³

En base a lo establecido en el Art. 27 inciso tercero de la constitución de La República que dice “El Estado organizará los centros penitenciarios con objeto de corregir a los delincuentes, educarlos y formarles hábitos de trabajo, procurando su readaptación y la prevención de los delitos”.

Art. 2 Ley Penitenciaria “La ejecución de la pena deberá proporcionar al condenado condiciones favorables a su desarrollo personal, que le permitan una armónica integración a la vida social al momento de recobrar su libertad.”

6. DECRETO DEL ESTABLECIMIENTO COMO INDUSTRIAS PENITENCIARIAS.

Decreto Ejecutivo No. 25, el cual contiene reformas al Reglamento General de la Ley Penitenciaria, aparece publicado en el Diario Oficial No. 92, Tomo No. 419, correspondiente al veintidós de mayo de 2018, salvo caso fortuito o fuerza mayor.

Decreta las siguientes reformas al Reglamento General de la Ley Penitenciaria.

Art. 1.- Intercálese entre los Arts. 309 y 310, el Art. 309-A, de la siguiente manera:

De la venta y comercialización de los bienes y servicios.

³ Manual de Gestión Yo Cambio.

"Art. 309-A.- La Dirección General de Centros- Penales, a través de la Unidad de Diversificación del Trabajo Penitenciario, será responsable de organizar el trabajo penitenciario en los talleres de formación profesional u ocupacional de los Centros Penitenciarios, Granjas Penitenciarias y Centros de Detención Menor, el cual se considerará como parte de los programas de rehabilitación y reinserción social, dentro de los cursos de formación que reciben los internos; así mismo, la adecuada utilización, mantenimiento y optimización de la infraestructura e inversión en materia agrícola, agropecuaria y de industria penitenciaria y la comercialización de los bienes y servicios.

Se podrán establecer convenios con personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, para facilitar la producción y comercialización en el mercado nacional y extranjero de los bienes y servicios producidos en los Centros Penitenciarios, Granjas Penitenciarias y Centros de Detención Menor; así mismo, establecer convenios con instituciones del sector público para la provisión de materia prima, productos y servicios entre sí. La administración penitenciaria será responsable de, proveer la materia prima, maquinaria y equipo para el funcionamiento de los centros de producción y comercialización al interior de Centros Penitenciarios, Granjas Penitenciarias y Centros de Detención Menor; determinar el pago de remuneraciones a los internos, en su respectivo caso y todos aquellos implícitos en los costos de producción y otros gastos de operación.

El Director General de Centros Penales elaborará los manuales o instructivos que se consideren necesarios para normar la ejecución de las actividades objeto o el presente artículo; asimismo, deberá mantener la disponibilidad de la información, para la realización de los procedimientos de control de la Corte de la Cuentas de la República."

Art. 2.- Sustitúyase el Art. 315, por el siguiente:

Trabajo Ocupacional no Productivo.

"Art. 315.- No existirá relación jurídica laboral en los diferentes casos de ocupación laboral no productiva, desarrollada por los internos en los centros penitenciarios, como lo son la formación profesional u ocupacional y las prestaciones personales en labores domésticas del Centro.

El trabajo que realicen los internos en los talleres de formación profesional u ocupacional de los Centros Penitenciarios, Granjas Penitenciarias y Centros de Detención Menor, así como las labores realizadas en las comunidades en virtud de convenios interinstitucionales, se considerarán dentro de los cursos de formación que reciben los internos, como parte de los programas de rehabilitación y reinserción social; y si algún beneficio económico pudiese obtener la administración por la venta de productos y servicios, este se utilizará para adquirir materia prima necesaria, equipo para el funcionamiento y mantenimiento de los mismos, pago de los costos de producción, gastos de administración y operación; así como contratación de servicios especializados indispensables para el desarrollo de los procesos de producción.

Los internos que laboren en las actividades enunciadas en el inciso precedente, tendrán el beneficio penitenciario de redención de la pena, de conformidad al Art. 105-A de la Ley Penitenciaria. También optar alternativamente al trabajo remunerado, si existiere factibilidad económica para ello, determinado por la Dirección General de Centros Penales."

Art. 3.- El presente Decreto entrará en vigencia ocho días después de su publicación en el Diario Oficial.

7. LEY DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

Obligatoriedad institucional

Art. 7 -Todas las instituciones de la administración pública y las municipalidades, están obligadas a prestar su colaboración a la autoridad competente a fin de lograr una mejor y eficiente gestión de las Áreas Naturales Protegidas del país.

8. LEY GENERAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

- DECRETO N° 254:

TITULO II GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN LOS LUGARES DE TRABAJO

CAPITULO I ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.

Art. 8.- Será responsabilidad del empleador formular y ejecutar el Programa de Gestión de Prevención de Riesgos Ocupacionales de su empresa, de acuerdo a su actividad y asignar los recursos necesarios para su ejecución. El empleador deberá garantizar la participación efectiva de trabajadores y trabajadoras en la elaboración, puesta en práctica y evaluación del referido programa.

ETAPA DE DIAGNOSTICO

I. ETAPA DE DIAGNÓSTICO

A. METODOLOGÍA GENERAL.

A continuación, se presenta la metodología general de la etapa de diagnóstico:

En el siguiente esquema se presenta de manera general en qué consiste la etapa de diagnóstico.

En principal se puede destacar que la investigación se ha dividido en dos grandes elementos; el primero, que se trata del diagnóstico de los mercados consumidor, competidor, distribuidor y abastecedor, y el segundo se relaciona al diagnóstico que se realizará al área productiva de bambú. En cada uno de ellos se realizará una investigación, la cual se define y desarrolla en los respectivos apartados presentes en este documento.

De cada una de las investigaciones se obtendrá una situación actual, de la cual se obtendrán los problemas que será la información necesaria conceptualizar la solución y así solventarlos.

Para realizar esta etapa se considera un tipo de investigación descriptiva, ya que de cada uno de los diagnósticos se pretende describir un fenómeno, definir características, comportamientos, patrones y perfiles.

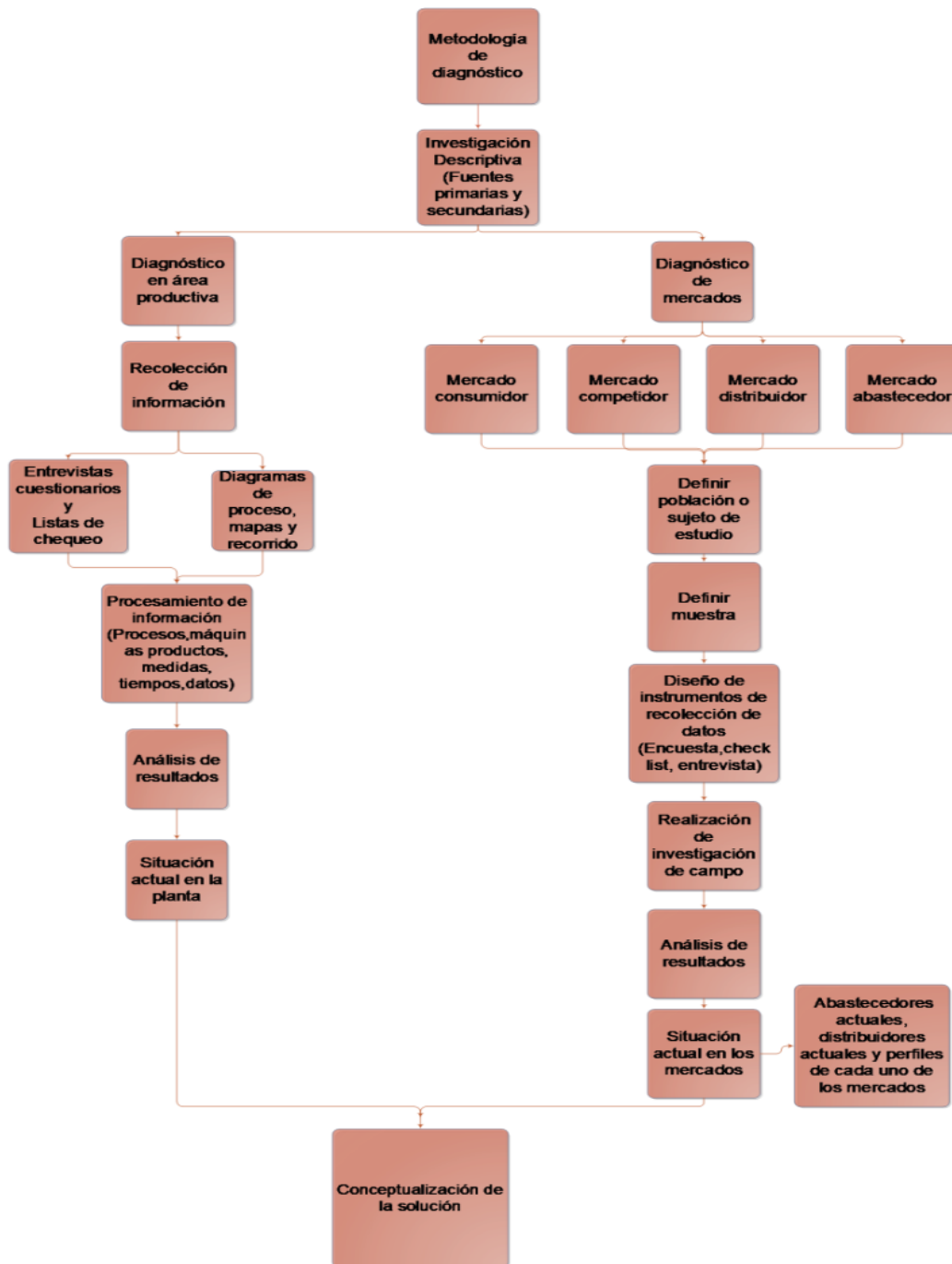


Ilustración 14. Esquema de metodología general de etapa de diagnóstico.

B. INVESTIGACIÓN DE MERCADO.

1. Definición de Mercado.

El término mercado tiene diversos significados, pero se dirá que es el área (física o virtual) en donde confluyen las fuerzas de la oferta y la demanda, para realizar las transacciones de venta y compra de bienes y servicios, a precios determinados.

Cabe señalar que mercado, desde el punto de vista de un proyecto de inversión, no sólo es el lugar donde convergen vendedores y compradores, sino que también, se refiere a la población consumidora que puede ser una nación, región o localidad, un conjunto de personas de un sector o actividad y personas de determinada edad, sexo o costumbre.

Por esta razón, se recomienda especificar el tipo de mercado y las características de los consumidores que lo conforman, ya que, la población de consumidores conforma el mercado apropiado para cada bien específico.

2. Estudio de mercado.

El estudio de mercado, es uno de los estudios más importantes y complejos que deben realizarse para la evaluación de proyectos, ya que, define el medio en el que habrá de llevarse a cabo el proyecto. En este estudio se analiza el mercado o entorno del proyecto, la demanda, la oferta y la mezcla de mercadotecnia o estrategia comercial, dentro de la cual se estudian el producto, el precio, los canales de distribución y la promoción o publicidad. Pero siempre desde el punto de vista del evaluador, es decir, en cuanto al costo/beneficios que cada una de estas variables pudiesen tener sobre la rentabilidad del proyecto. Este estudio es generalmente el punto de partida para la evaluación de proyectos, ya que, detecta situaciones que condicionan los demás estudios.

En un estudio de mercado se investigan generalmente los siguientes mercados:

- Mercado consumidor.
- Mercado competidor.
- Mercado distribuidor.
- Mercado abastecedor.

3. Objetivos de un estudio de mercado.

Dentro de los objetivos de un estudio de mercado se encuentran:

- Analizar el mercado de las materias primas y demás insumos indispensables para el proceso productivo.
- Estudiar el mercado competidor, es decir, a todas las empresas que forman parte de la industria en la que se llevará a cabo el proyecto.
- Comprender las características del medio externo o internacional que pueden influir el desempeño del proyecto.
- Caracterizar al usuario o consumidor potencial del producto gracias a una previa segmentación del mercado.

- Delimitar el área geográfica que va a ser atendida por el proyecto. Estimar el comportamiento futuro de la demanda y de la oferta de bienes y servicios del proyecto.
- Planificar la estrategia de comercialización más adecuada a la naturaleza del bien y servicio del proyecto y a las características del usuario o consumidor.
- Definir las características generales del bien o servicio que se ofrecerá.
- Determinar la cantidad de bienes y servicios provenientes de la empresa del proyecto que los consumidores estarán dispuestos a adquirir.
- Estimar los precios a los cuales los consumidores estarán dispuestos a adquirir el producto y los productores a ofrecerlo.
- Describir el canal de distribución más adecuado, que es la ruta que toma el producto al pasar del productor al consumidor final.
- Describir la promoción y publicidad que se ocupará para la comunicación del posicionamiento del producto a los consumidores o clientes.

4. Tipo de investigación.

Existen tres tipos de investigación que pueden emplearse en un estudio de mercado:

a. Investigación Exploratoria

Las investigaciones de tipo exploratorias ofrecen un primer acercamiento al problema que se pretende estudiar y conocer.

La investigación de tipo exploratoria se realiza para conocer el tema que se abordará, lo que nos permita “familiarizarnos” con algo que hasta el momento desconocíamos.

Los resultados de este tipo de tipo de investigación nos dan un panorama o conocimiento superficial del tema, pero es el primer paso inevitable para cualquier tipo de investigación posterior que se quiera llevar a cabo.

Con este tipo de investigación o bien se obtiene la información inicial para continuar con una investigación más rigurosa, o bien se deja planteada y formulada una hipótesis (que se podrá retomar para nuevas investigaciones, o no).

b. Investigación descriptiva.

La investigación descriptiva es la que se utiliza, tal como el nombre lo dice, para describir la realidad de situaciones, eventos, personas, grupos o comunidades que se estén abordando y que se pretenda analizar.

En este tipo de investigación la cuestión no va mucho más allá del nivel descriptivo; ya que consiste en plantear lo más relevante de un hecho o situación concreta. De todas formas, la investigación descriptiva no consiste únicamente en acumular y procesar datos. El investigador debe definir su análisis y los procesos que involucrará el mismo.

A grandes rasgos, las principales etapas a seguir en una investigación descriptiva son: examinar las características del tema a investigar, definirlo y formular hipótesis, seleccionar la técnica para la recolección de datos y las fuentes a consultar.

c. Investigación explicativa.

La investigación de tipo explicativa ya no solo describe el problema o fenómeno observado, sino que se acerca y busca explicar las causas que originaron la situación analizada.

En otras palabras, es la interpretación de una realidad o la explicación del por qué y para qué del objeto de estudio; a fin de ampliar el “¿Qué?” de la investigación exploratoria y el “¿cómo?” de la investigación descriptiva.

La investigación de tipo explicativa busca establecer las causas en distintos tipos de estudio, estableciendo conclusiones y explicaciones para enriquecer o esclarecer las teorías, confirmando o no la tesis inicial.

La investigación que se utilizara en el estudio de mercado de los productos de bambú es de tipo descriptiva puesto que lo que se realizará es un análisis de la información que se recolectará respectivamente de cada mercado, para posteriormente definir una situación actual en cada uno.

5. Fuentes de información.

Las fuentes de información son aquellos instrumentos de los que puede obtenerse la información necesaria para efectuar la investigación comercial o estudio de mercado. Estas fuentes se pueden encontrar dentro de la empresa (fuentes internas), o bien fuera de ella (fuentes externas).

En las investigaciones comerciales, las fuentes de información externas son las más importantes para la obtención de datos útiles. Estos datos pueden ser de dos tipos:

a. Fuente de información primaria.

Son aquellos que se recolectan para la investigación que está a punto de realizarse, es decir están siendo recaudados por primera vez.

Gran parte de la información necesaria para realizar un estudio de mercado se obtiene a través de las fuentes primarias, más concretamente de las fuentes primarias externas. Para extraer información de estas fuentes se pueden utilizar una serie de técnicas, que se presentan a continuación:

Métodos de contacto	Plan de muestreo	Instrumento de investigación
<ul style="list-style-type: none"> • Correo • Teléfono • Persona • En línea 	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad de muestreo • Tamaño de la muestra • Procedimiento de muestreo 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario • Encuesta • Check list • Instrumentos mecánicos

i. La encuesta.

Constituye el método de recogida de información más utilizado. Se realiza a través de un cuestionario, por lo que es vital conocer las reglas básicas para confeccionarlo. La encuesta se puede realizar mediante una entrevista personal, telefónicamente, o a través del correo. Recientemente, algunas empresas están utilizando Internet para realizar encuestas a sus clientes potenciales.

- **La encuesta personal.**

Consiste en un encuentro con una persona, a iniciativa del entrevistador, con el objetivo de recoger cierta información a través de la cumplimentación de un cuestionario.

- **La encuesta telefónica.**

Consiste en una conversación telefónica con la persona de la que se obtiene la información. La conversación girará en torno al cuestionario, debiendo el entrevistador anotar las correspondientes respuestas.

ii. Cuestionario.

Un cuestionario es aquel que plantea una serie de preguntas para extraer determinada información de un grupo de personas.

Pueden realizarse cara a cara, en una entrevista donde se exponen las preguntas al entrevistado de forma oral; con papel y lápiz, donde las preguntas son leídas y respondidas directamente por el entrevistado, y computarizados, donde las preguntas son presentadas en formato digital.

iii. La observación.

Este método o técnica permite obtener información a través de la observación directa de las acciones de una persona. La observación la puede realizar otra persona o a través de medios mecánicos o electrónicos. Es muy útil a la hora de recoger información específica, tal como el comportamiento de un consumidor en un establecimiento (punto de venta), ya que no sólo es posible descubrir sus preferencias al comprar, sino también sus reacciones ante los distintos estímulos que se le pueden presentar.

b. Fuentes de información secundarias

Es la recopilación de datos que vienen de fuentes internas o externas. Es información que existe previamente, posiblemente fue recabada para otra investigación y fuentes como instituciones privadas u gubernamentales, asociaciones, escuelas, universidades, etc.

I. Tipos de datos secundarios.

- **Datos internos:** son aquellos que pueden ser obtenidos dentro de la organización. En los diferentes departamentos de la empresa se tiene información muy valiosa y que puede ser analizada para poder usarla.
- **Datos externos:** Datos que investigan empresas especializadas para proporcionar información de varios temas.

Algunas fuentes de información secundaria son:

- Universidades, asociaciones empresariales, asociaciones de consumidores y usuarios, sindicatos, etc.
- Publicaciones, páginas web, bibliotecas y hemerotecas de ministerios, consejerías de comunidades autónomas y concejalías de ayuntamientos.
- Páginas web de empresas del sector, de medios de comunicación (diarios, emisoras de radio, televisiones, etc.).
- Páginas amarillas: para obtener datos de nuestros competidores.

- **Etapas del estudio de mercado.**

El proceso del estudio de mercado, estará en función del carácter cronológico de la información que se analiza. Es así, que, para identificar y proyectar todos los mercados, deberá realizarse un análisis histórico, uno de la situación actual y otro de la situación futura o proyectada, de cada uno de los mercados a estudiar.

6. Análisis histórico del mercado.

El análisis histórico tiene 2 objetivos. Primero, reunir información de carácter estadístico que pueda servir para proyectar esa situación a futuro. Segundo, evaluar el resultado de algunas decisiones tomadas por otros agentes del mercado, para lograr identificar los efectos positivos o negativos que se lograron.

La experiencia de otros, puede evitar que se cometan los mismos errores y a la vez, se podrá repetir o imitar las acciones que les produjeron beneficios.

Entonces, debe ser un objetivo primordial explicar la relación de causa y efecto, que determinó las variaciones en el pasado.

7. Análisis de la situación actual.

El análisis de la situación actual, es importante porque es la base de cualquier predicción que se realice del futuro. Además, genera una gran cantidad de información sobre el modo en que están funcionando todas las variables importantes a analizar, como es el caso de la demanda, oferta, competencia, proveedores y consumidores, entre otros. Toda esta información, sirve para aprender el modo en que se desarrolla la situación vigente y

para realizar las distintas proyecciones que lleven a tomar las decisiones correctas a futuro.

8. Conceptos clave en un estudio de mercado.

A continuación, se presentan conceptos que son importantes definir para la comprensión de la metodología y de los resultados.

a. Público objetivo o target group.

Se debe definir y concretar quienes van a ser los futuros clientes “o el también denominado “TARGET GROUP” o PÚBLICO OBJETIVO. Es decir, si se va a dirigir a hombres o a mujeres trabajadoras, amas de casa, con hijos o sin hijo, etc. El nivel de renta del público, si es alto, medio o bajo, en definitiva, se debe concretar el perfil de los potenciales clientes, para, más adelante, perfeccionarlo al definir el segmento de mercado al que pertenece el público de la empresa.

Además, se debe averiguar más datos del mercado potencial. Algunas cosas de gran importancia para el futuro del negocio, por ejemplo:

- Cuál es su volumen, en número. Esto dependerá de si se dirige a un mercado local, nacional, internacional, etc. y por supuesto, del tipo de público objetivo consumidor de nuestra oferta.
- Cómo está repartido actualmente el consumo entre los diferentes competidores del negocio. A esto se le llama distribución de las cuotas de mercado.
- Cuál es el grado de satisfacción de dicho público objetivo con los actuales suministradores del producto que se quiere ofertar.
- Cuál es la percepción del precio que consideran equivalente, es decir, el que están dispuestos a desembolsar por nuestros productos o servicios.
- Cuál es el coste de cambio de suministrador, suponiendo que la oferta fuese percibida como más interesante por algunos de ellos. Hay que tener en cuenta que este coste no siempre es medible en términos económicos. En muchas ocasiones, coste se mide en términos conceptuales o psicológicos, de cambio de hábitos, de tiempo, etc.

Y a todos estos factores o variables podríamos añadir algunos “cruces” entre ellos, como por ejemplo:

- Cuántos (numéricamente) estarían dispuestos a pagar un precio algo superior al percibido como equivalente, a cambio de aportarles unas prestaciones adicionales de las que actualmente carecen estos productos.

O bien la inversa:

- Cuántos estarían dispuestos a cambiar su actual suministrador (por la empresa, evidentemente), a cambio de ofertarles el mismo producto por un precio ligeramente por debajo del equivalente, suprimiéndoles algunas prestaciones que los propios consumidores consideran como irrelevantes.

Y así se podrían realizar otras combinaciones, que una vez estudiadas comparativamente permitirían enfocar la política de producto y de precio de una forma mucho más rentable.

b. Segmentación del mercado.

Es la división del público objetivo de la empresa en grupos o subgrupos. Mediante la segmentación de mercado, la empresa puede adaptar sus campañas de ventas y sus estrategias de marketing con el fin de que estén dirigidas específicamente a los segmentos identificados.

c. Variables de segmentación.

Aunque las variables utilizadas pueden ser muchas, y si se dispusiera de toda la información del mundo se podría afirmar sin rubor que cuantas más variables se tengan, más cerca del cliente potencial se estará, sin embargo, se debe de plantear que lo práctico es trabajar con unas pocas variables, tres o cuatro a lo sumo. Se debe de llevar a cabo un trabajo que se pueda asumir con facilidad y que permita obtener conclusiones claras. Las variables de segmentación más usuales son las siguientes:

- SEXO.
- EDAD.
- ESTADO CIVIL.
- TAMAÑO DE LA FAMILIA.
- NIVEL ECONÓMICO.
- NIVEL ACADÉMICO.
- HABITAT URBANO (Rural, urbano, gran metrópoli).
- HABITAT CLIMATOLÓGICO (Zonas húmedas, secas, calurosas, frías, cálidas, etc.).
- HABITAT URBANISTICO (Vivienda unifamiliar, piso, centro de ciudad, urbanización, etc.).
- OCUPACION (parado, operario manual, técnico, administrativo, directivo, etc.).
- AFICIONES (deportivas, intelectuales, etc.).
- HABITOS DE COMPRA (Periodicidad, lugares de compra, etc.).

La lista se puede alargar más si se incluyen variables menos conocidas como pueden ser ideología política, religión, actitudes diversas (medioambientales, cívicas, etc).

Definidos estos conceptos, a continuación, se presentan cada uno de los mercados que se investigaron y sus respectivos resultados.

C. MERCADO CONSUMIDOR.

Consumir es utilizar bienes para satisfacer necesidades y deseos. Por lo tanto, el consumidor es el que adquiere productos (bienes o servicios) para consumir y satisfacer sus necesidades y deseos. Es decir, es el usuario final de un producto. Al tener en cuenta

este concepto, se puede adentrar más en el concepto que se tiene del mercado del consumidor o mercado de consumo:

El mercado de consumo es el segmento de mercado formado por los consumidores últimos, que usan un producto o servicio para satisfacer sus propias necesidades.

1. Mercado de consumo de productos de bambú.

a. Economía de bambú.

Se define como economía de bambú un sector económico basado en el cultivo del bambú y su transformación industrial en productos derivados. Por razones climáticas estos cultivos se encuentran casi totalmente en países de las áreas climáticas tropicales y subtropicales. La planta del bambú es la de mayores dimensiones entre las plantas herbáceas, dado que existen más de 75 géneros y 1.500 especies, de las cuales un 65% son originarias de Asia sur-oriental, un 32% crecen en América Latina, y las restantes en África y Oceanía. En Norteamérica existen tres especies nativas y en Sur América 440 especies.

El bambú crece espontáneamente en muchas regiones de clima cálido y templado de África, Asia, América, Oceanía, hasta las medias altitudes de montaña. En Europa se cultiva en invernaderos, en cantidades muy limitadas, principalmente en jardines botánicos, a veces con la ulterior ayuda de la tele-calefacción y otros medios de protección, como la siembra en jardines internos de los edificios. Actualmente, se estima que el valor total de la economía mundial basada en el bambú se aproxima a los 10.000 millones de dólares.

b. Usos y aplicaciones del bambú más comunes a nivel mundial.

i. Manufacturas artesanales o semi-industriales.

Con los tallos y diversos cortes de éstos en forma de tabletas, varillas y tiras, la fabricación de muebles, cestería, esteras, pantallas, persianas y cortinas; enseres diversos, utilitarios y decorativos; juguetes, vasijas, empaques, toneles y otros tipos de contenedores, etc.

ii. Material para la construcción.

En el campo, como acotamientos, barreras rompe vientos y sombríos; en obras de protección y control de tierras y aguas; para el manejo de cultivos, constituyendo estacas, apoyos, respaldos y puntales; en la construcción de viviendas, cercas, corrales, cobertizos, asoleaderos, graneros, depósitos para materiales, máquinas y herramientas; establos, puentes, embalses, barreras de contención, etc.

En la realización de obras civiles y arquitectónicas, para soportar y apuntalar cerramientos y entresuelos, troquelar cimbras, entibar muros, ademar excavaciones, hacer andamios, formar casetones, etc. Formando parte integral de las construcciones en estructuras, entramados, pisos, viguerías, techos y plafones; utilizado como columnas, postes, balaustres, barrotes o pasamanos; constituyendo muros, recubrimientos y acabados.

iii. Productos industriales

Tableros rígidos, contrachapados y aglomerados; duelas, adoquines y tejas, puertas, closets, y componentes arquitectónicos prefabricados modulares.

iv. Alimentación.

Brotos o cogollos de bambú procesados y empacados para la exportación.

2. Países importadores.

Estados Unidos es uno de los mayores consumidores de bambú, sus importaciones alcanzan los tres millones de dólares. De ellas, el 71 %, proviene de China; y el resto de Taiwan, Tailandia, Sudáfrica, Israel, Indonesia y Japón. Los cogollos de bambú constituyen una parte importante de estas importaciones ya que un amplio sector de la población de esos países de origen asiático y los consume regularmente como parte de su dieta, así mismo otros sectores gustan de ellos como bocadillos.

3. Consumo de productos de Bambú en El Salvador.

El bambú puede utilizarse como materia prima para la elaboración de objetos de uso diario, como material de construcción de casas resistentes a los terremotos y huracanes, y hasta como un producto alimenticio.

El Salvador ha contado con visitas de comisiones de Taiwán y China cuya finalidad ha sido compartir con productores diversas técnicas para trabajar el bambú y así poder utilizarlo para fabricar diversos productos. Así mismo, existen artesanos que ya por iniciativa propia o por herencia aprenden estas técnicas y es así como en el país existe una amplia variedad de productos que se han originado a partir del bambú.

Gracias a la investigación de campo, realizada por el grupo, se hicieron entrevistas a pequeños productores de artesanías (ver en apartado de mercado competidor), los cuales comentaron que actualmente el bambú se está utilizando cada vez más para hacer diversidad de artículos, pero dieron énfasis que lo que les asegura la calidad del producto es la información acerca el cultivo y cosecha de bambú cuando ya se encuentra listo para usarse.

Igualmente, se hizo una investigación al consumidor final. En la pregunta 2, se les preguntó a las personas se les preguntó, qué material preferían al momento de comprar artículos o muebles para decorar o usar en el hogar, a lo que respondieron:

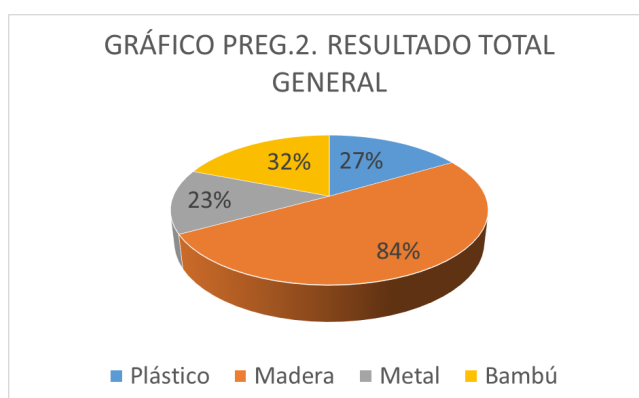


Gráfico 1. Resultado general de pregunta 2 de mercado consumidor.

Como se puede observar dentro de las preferencias de material de la población encuestada, se encuentra en primer lugar la madera con un 84%, siguiéndole el bambú con un 32%, luego el plástico con 27% y finalmente el metal con un 23%. El bambú se

presenta como unos de los materiales preferidos en el uso cotidiano del hogar, como sustituto de la madera, y eso es debido a la variedad de productos y usos que se logran.

Dentro de las razones, que mencionaron algunas de las personas que fueron encuestadas acerca de la preferencia de este tipo de productos, se destacan las siguientes:

1. Es un material ecológico.
2. Se pueden obtener diversidad de artesanías.
3. Tiene una buena apariencia.

El bambú es un material que cada vez más se está utilizando como materia prima en diversas áreas, es por ello que su presencia en el mercado va aumentando y cada vez más personas conocen de las bondades y usos que puede brindar.

4. Fuentes de información en mercado consumidor.

Las fuentes primarias, consisten en la investigación de campo que se realizará por medio de encuestas, generando información relevante para el estudio en cuestión.

Tipos de datos primarios que se pretenden definir:

- Características demográficas y socioeconómicas.
- Actitudes, opiniones, percepciones y preferencias.
- Conducta, hábitos de compra y de uso.
- Conocimiento y recordación.
- Intención y motivación de compra y de uso.

Las fuentes secundarias, será toda aquella información existente en estadísticas del sector, de tipo privadas o internas de la misma empresa.

5. Estudio de consumidor final.

a. Metodología de mercado consumidor final.

Para el apartado correspondiente al mercado consumidor se realiza una segmentación del mercado. La metodología es la siguiente:

1. Segmentar el estudio.
2. Determinar la población objetivo.
3. Determinación de la muestra.
4. Diseño del instrumento.
5. Realizar investigación de campo.
6. Análisis de los resultados obtenidos

7. Plantear situación actual de mercado consumidor

Cada uno de los pasos se desarrolla a continuación:

i. Paso 1: Segmentar el estudio.

Para poder efectuar el estudio, que tiene como fin determinar el perfil del consumidor de los productos fabricados con bambú de Industrias Penitenciarias, se procederá a definir la zona geográfica y la población de interés, es por ello que se realizarán ambas segmentaciones.

- **Segmentación geográfica.**

Se estudiará la población que resida en la zona metropolitana de San Salvador, ya que la contraparte está interesada en estos municipios. Específicamente se seleccionaron los municipios de San Salvador, San Marcos, Santa Tecla, Antiguo Cuscatlán, Apopa y Soyapango.

Área metropolitana de San Salvador (AMSS).

Para el año 2017 la Encuesta de Hogares DE EHPM reporta que la población total del país fue de 6, 581,860 personas, de las cuales 3, 959,652 residen en el área urbana y 2, 622,208 en la rural, lo que en términos relativos representa el 60.2% y 39.8% respectivamente.

En el Área Metropolitana de San Salvador, se concentra el 25.7% de la población total del país; al revisar la distribución de la población por los municipios que la forman se observa que sólo San Salvador y Soyapango concentran el 33.1% de 1, 693,186 de habitantes reportados para el AMSS. La densidad poblacional del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS), se estimó en 2,772 habitantes por km²; siendo el municipio de Cuscatancingo el más densamente poblado en todo el AMSS, seguido por Soyapango, Mejicanos y San Marcos. En el extremo se ubican Nejapa, con el más bajo nivel de densidad poblacional, le siguen los municipios de Santa Tecla, Antiguo Cuscatlán, San Martín y Tonacatepeque.

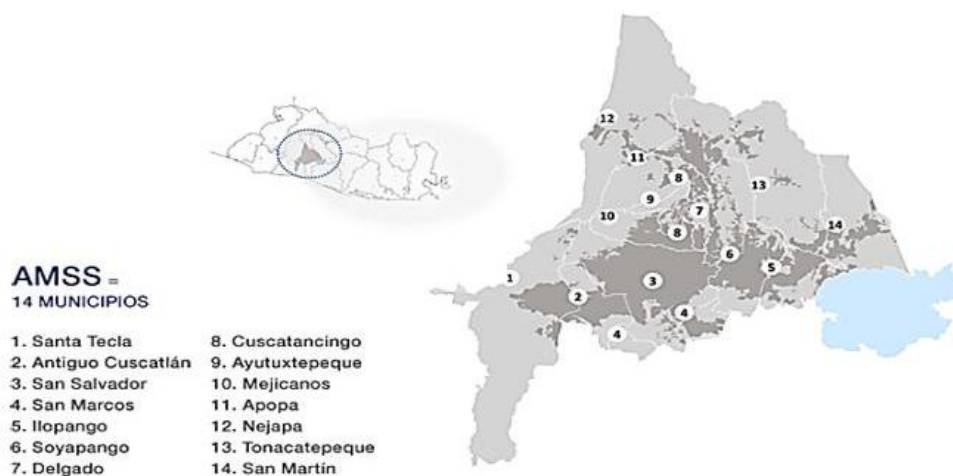


Ilustración 15. Mapa de área metropolitana

- **Segmentación demográfica.**

Edad: Se tomarán en cuenta las personas a partir de 18 años a 65 años, ya que se considera que dentro de este rango se encuentran personas que son económicamente activas y que por ello pueden tomar la decisión de adquirir un producto.

ii. **Paso 2: Determinación de la población objetivo.**

Población objetivo: La población a considerar para el desarrollo de la investigación serán los ciudadanos de los municipios de San Salvador, Santa Tecla, Antiguo Cuscatlán Soyapango, Apopa y San Marcos en el rango de 18 a 65 años. Se estudiará el área urbana y a las personas económicamente activas.

Según datos de la Dirección General de Estadísticas y Censos para el año 2007 los municipios poseen la siguiente población:

Tabla 3. Población a considerar dentro de la Investigación de Mercado (Hombres y Mujeres Mayores a 18 años a 65 años)

Municipio	Población total (18-65 años)
San Salvador	179,380
San Marcos	34675
Soyapango	136925
Santa Tecla	71136
Antiguo Cuscatlán	20480
Apopa	74402
Total	516,998

Fuente: Datos tomados de la DIGESTIC, Censo de población y vivienda 2007.

Según estos datos, la población sujeta a estudio son los 516,998 habitantes de cuales se seleccionará una muestra representativa para ser encuestados y obtener la información necesaria para la investigación. Esta población, a continuación, se dividirá en los que pertenecen al área urbana y rural.

Tabla 4. Población total dividida en urbana y rural.

Municipio	Población	Urbana	Rural
San Salvador	179,380	107987	71393
San Marcos	34675	20874	13801
Soyapango	136925	82429	54496
Santa Tecla	71136	42824	28312
Antiguo Cuscatlán	20480	12329	8151
Apopa	74402	44790	29612
Total	516,998	311233	205,765

De esta división, se utilizará la población urbana, de la cual se obtendrá a la población económicamente activa (PEA).

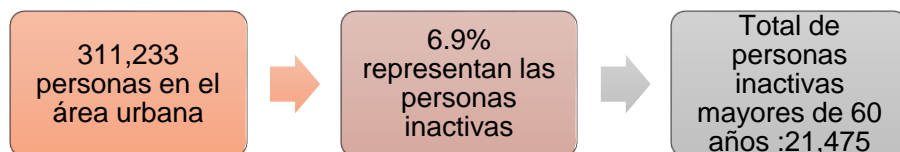
Según la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM), la PEA está compuesta por el 63.4% de área urbana, mientras que las personas que residen en el área rural representan el 36.6%. A la población total urbana se le aplicarán los porcentajes y se obtendrá lo siguiente:

Tabla 5. Total de Población Económicamente Activa del área Urbana

Municipio	Población	Urbana	PEA
San Salvador	179,380	107,987	68464
San Marcos	34675	20,874	13234
Soyapango	136925	82,429	52260
Santa Tecla	71136	42,824	27150
Antiguo Cuscatlán	20480	12,329	7817
Apopa	74402	44,790	28397
Total	516,998	311,233	197,322

Por otro lado, se debe considerar a las personas que están pensionadas o jubiladas, ya que perciben ingresos. Para calcular, se considerará la población urbana total, la cual es 311,233 personas, de esta se tomarán las personas mayores de 60 años que están inactivas en el área urbana, el cual represente el 6.9% de esa población.

El cálculo sería el siguiente:

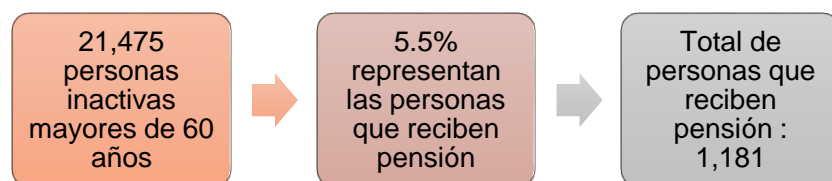


El detalle por cada municipio se presenta a continuación:

Tabla 6. Población Inactiva del total de población urbana.

Municipio	Urbana	Inactivas
San Salvador	107,987	7451
San Marcos	20,874	1440
Soyapango	82,429	5688
Santa Tecla	42,824	2955
Antiguo Cuscatlán	12,329	851
Apopa	44,790	3091
Total	311,233	21,475

Del total anterior, se obtendrán las personas que reciben pensión, las cuales representan el 5.5% de las personas inactivas mayores de 60 años:



El detalle por cada municipio se presenta a continuación:

Tabla 7. Población Jubilada de la porción de población inactiva.

Municipio	Inactivas	Jubiladas / pensionadas
San Salvador	7451	410
San Marcos	1440	79
Soyapango	5688	313
Santa Tecla	2955	163
Antiguo Cuscatlán	851	47
Apopa	3091	170
Total	21,475	1,181

Al total de PEA de 197,322 personas se le suma lo anterior y se obtiene 198,503 personas, siendo este el target o población de interés por estudiar. A continuación se presentan el target por municipio:

Tabla 8. Resumen de población a estudiar.

Municipio	PEA	Jubiladas / pensionadas	Total de población a estudiar (Target)
San Salvador	68464	410	68874
San Marcos	13234	79	13313
Soyapango	52260	313	52573
Santa Tecla	27150	163	27313
Antiguo Cuscatlán	7817	47	7864
Apopa	28397	170	28567
Total	197322	1181	198,503

b. Perfil de los encuestados

Los encuestados deben cumplir las siguientes condiciones:

- Puede ser hombre o mujer, no habrá restricción en cuando a género.
- Las personas entrevistadas deberán estar entre 18 a 65 años.

iii. Paso 3: Determinación de la muestra.

b. Muestreo del consumidor

En ocasiones en que no es posible o conveniente realizar un censo (analizar a todos los elementos de una población), se selecciona una muestra, entendiendo por tal una parte representativa de la población.

El muestreo es por lo tanto una herramienta de la investigación científica, cuya función básica es determinar que parte de una población debe examinarse, con la finalidad de hacer inferencias sobre dicha población.

La muestra debe lograr una representación adecuada de la población, en la que se reproduzca de la mejor manera los rasgos esenciales de dicha población que son importantes para la investigación. Para que una muestra sea representativa, y por lo tanto útil, debe de reflejar las similitudes y diferencias encontradas en la población, es decir ejemplificar las características de ésta. En la estadística se usa la palabra población para referirse no sólo a personas, sino a todos los elementos que han sido escogidos para su estudio y el término muestra se usa para describir una porción escogida de la población.

6. Tipo de muestreo

Muestreo Probabilístico: El muestreo probabilístico nos permitirá obtener una muestra representativa de toda la población objetivo, tomando para la investigación personas al azar en los seis municipios. Los métodos de muestreo probabilísticos son aquellos que se basan en el principio de equiprobabilidad. Es decir, aquellos en los que todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de una muestra y, consiguientemente, todas las posibles muestras de tamaño n tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas. Sólo estos métodos de muestreo probabilísticos nos aseguran la representatividad de la muestra extraída y son, por tanto, los más recomendables.

Se hará uso de la fórmula estadística para población finita, considerando que se conoce el total de la población de los municipios involucrados en el estudio.

Dicha fórmula es la siguiente:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N-1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n = Proporción esperada de la muestra.

N = Total de la población de estudio (habitantes de los municipios San salvador, Santa Tecla, Antiguo Cuscatlán, Soyapango, Apopa y San Marcos) 198,503 personas.

Z = Nivel de Seguridad (95% de nivel de confianza) = 1.96

p = probabilidad de éxito, o proporción esperada (se estimará en 50%)

q = 1 – p (probabilidad de fracaso, se estimará en 50%)

d = 7% de precisión de la muestra (Error máximo admisible en términos de proporción)

e = error muestral

Aplicando la formula anterior se obtiene el número de personas a encuestar para la presente investigación.

$$n = \frac{198,503 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.07^2 * (198,503 - 1) + (1.96^2 * 0.5 * 0.5)}$$

$$n = 195.81 \text{ personas}$$

$$n \cong 196 \text{ personas}$$

Error muestral:

$$e = \sqrt{\frac{p * q}{n} * \frac{N - n}{N - 1}} = \sqrt{\frac{0.5 * 0.5}{196} * \frac{198,503 - 196}{198,503 - 1}} = 0.0356$$

$$e = 3.56 \%$$

a. Cantidad de personas a encuestar.

Población objetivo: Ciudadanos del municipio de San Salvador, Santa Tecla, Antiguo Cuscatlán, Soyapango, Apopa y San Marcos. La cantidad de ciudadanos de los municipios son de 442, 596 (según censo de población y vivienda 2007).

Tamaño de la muestra: En la fase 3 se calculó el tamaño de la muestra y este resultado fue de 196 personas.

b. Lugar de desarrollo de la investigación de mercado

Inicialmente se distribuyeron las 196 personas a encuestar, en los 5 municipios que incluye la investigación. Como el total de la población de los seis municipios es: 516,998 personas, este dato se convertirá en nuestro 100 % de la población, ahora teniendo en cuenta la distribución de personas por cada municipio se tendrá:

Tabla 9. Porcentaje de población por cada municipio.

Municipio	Población	Porcentaje de población por municipio
San Salvador	68874	35%
San Marcos	13313	7%
Soyapango	52573	26%
Santa Tecla	27313	14%
Antiguo Cuscatlán	7864	4%
Apopa	28567	14%
Total	198,503	100%

Fuente: Datos de número de habitantes, tomados de censo de población y vivienda 2007-DYGESTIC

Tomando como base la tabla anterior se decidió distribuir las 196 encuestas de la siguiente manera:

Tabla 10. Número de encuestas por municipio.

Municipio	Población	Porcentaje de población por municipio	No. De encuestas
San Salvador	68874	35%	69
San Marcos	13313	7%	14
Soyapango	52573	26%	51
Santa Tecla	27313	14%	27
Antiguo Cuscatlán	7864	4%	8
Apopa	28567	14%	27
Total	198,503	100%	196

Fuente: Resultados obtenidos por datos tomados del censo de población y vivienda 2007-DYGESTIC

Teniendo ya la distribución de encuestas por municipio estas se dividieron por rango de edades de la siguiente forma:

Primero se tomó en cuenta la distribución por rango de edades en cada municipio. El total de estos por municipio será el 100%, ahora teniendo esta información se realizó el cálculo para la concentración por rango de edad de población por municipio. Teniendo como resultado lo que se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 11. Concentración por rango de edades por cada municipio.

MUNICIPIO	POBLACION						
	TOTAL	TRAMO DE EDAD SELECCIONADO					
		18-24		25-44		45-65	
	Población	%	Población	%	Población	%	
San Salvador	68874	15152	22	33060	48	21351	31
San Marcos	13313	3062	23	6390	48	3861	29
Soyapango	52573	12092	23	26287	50	14720	28
Santa Tecla	27313	6009	22	12837	47	8194	30
Antiguo Cuscatlán	7864	1651	21	3617	46	2595	33
Apopa	28567	5713	20	13712	48	9141	32

Fuente: Resultados en base a datos tomados de censo de población y vivienda 2007-DYGESTIC

Tomando en cuenta los resultados anteriores se distribuyeron las encuestas por rango de edad en los municipios de la siguiente forma:

Tabla 12. Distribución de encuestas por hombres y mujeres en los municipios.

Municipio	Total de encuestas	Encuesta por rango 18-24	Encuesta por rango 25-44	Encuesta por rango 44-65
San Salvador	69	15	33	21
San Marcos	14	3	7	4
Soyapango	51	12	26	14
Santa Tecla	27	6	13	8
Antiguo Cuscatlán	8	2	4	3
Apopa	27	5	13	9
Total	196	43	96	59

Fuente: Resultados obtenidos por medio de la concentración poblacional por rango en cada municipio, datos tomados de censo de población y vivienda 2007-DYGESTIC

En segundo lugar, se tomó en cuenta el género por cada municipio y por rango de edad, la cual se muestra a continuación:

Tabla 13. Datos de población por municipio, rango de edad y género.

SAN SALVADOR				SAN MARCOS			
RANGO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	RANGO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
18-24	15152	7273	7879	18-24	3062	1255	1807
25-44	33060	14216	18844	25-44	6390	2812	3578
45-65	21351	9394	11957	45-65	9894	4254	5640
SOYAPANGO				SANTA TECLA			
RANGO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	RANGO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
18-24	12092	5562	6530	18-24	6009	2884	3125
25-44	26287	11829	14458	25-44	12837	5648	7189
45-65	14720	6330	8390	45-65	8194	3769	4425
ANTIGUO CUSCATLAN				APOPA			
RANGO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	RANGO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
18-24	7864	2438	5426	18-24	5713	2628	3085
25-44	3617	1700	1917	25-44	13712	6170	7542
45-65	2595	1116	1479	45-65	9141	4022	5119

Fuente: Resultados en base a datos tomados de censo de población y vivienda 2007-DYGESTIC

Teniendo esta información se realizó el cálculo para la concentración por género en cada rango de edad y por municipio. Se obtuvo como resultado lo siguiente:

Tabla 14. Resultados de concentración poblacional por género en base a rangos de edad por municipio.

SAN SALVADOR						SAN MARCOS					
RANG O	TOTAL	HOMBR ES	%	MUJER ES	%	RANG O	TOTAL	HOMB RES	%	MUJER ES	%
18-24	15152	7273	48	7879	52	18-24	3062	1255	41	1807	59
25-44	33060	14216	43	18844	56	25-34	6390	2812	44	3578	66
45-65	21351	9394	44	11957	57	35-44	9894	4254	43	5640	57
SOYAPANGO						SANTA TECLA					
RANG O	TOTAL	HOMBR ES	%	MUJER ES	%	RANG O	TOTAL	HOMB RES	%	MUJER ES	%
18-24	12092	5562	46	6530	54	18-24	6009	2884	48	3125	52
25-44	26287	11829	45	14458	55	25-34	12837	5648	44	7189	56
45-65	14720	6330	43	8390	57	35-44	8194	3769	46	4425	54
ANTIGUO CUSCATLAN						APOPA					
RANG O	TOTAL	HOMBR ES	%	MUJER ES	%	RANG O	TOTAL	HOMB RES	%	MUJER ES	%
18-24	7864	2438	31	5426	69	18-24	5713	2628	46	3085	54
25-44	3617	1700	47	1917	53	25-44	13712	6170	45	7542	55

45-65	2595	1116	43	1479	57	45-65	9141	4022	44	5119	56
-------	------	------	----	------	----	-------	------	------	----	------	----

Fuente: Resultados en base a datos tomados de censo de población y vivienda 2007-DYGESTIC

Tomando en cuenta los resultados anteriores se distribuyeron las encuestas por género en cuanto a los rangos de edad por municipio de la siguiente forma:

Tabla 15. Número de encuestas por municipio, género y rango de edad.

Municipio	Total de encuestas	Encuesta por rango 18-24		Encuesta por rango 25-44		Encuesta por rango 45-65	
San Salvador	69	15		33		21	
		H	M	H	M	H	M
		7	8	14	18	9	12
San Marcos	14	3		7		4	
		H	M	H	M	H	M
		1	2	3	4	2	2
Soyapango	51	12		26		14	
		H	M	H	M	H	M
		6	6	12	14	6	8
Santa Tecla	27	6		13		8	
		H	M	H	M	H	M
		3	3	6	7	4	4
Antiguo Cuscatlán	8	2		4		3	
		H	M	H	M	H	M
		1	1	2	2	1	2
Apopa	27	5		13		9	
		H	M	H	H	M	H
		2	3	6	7	4	5
Total	196						

Fuente: Resultados obtenidos por el grupo en cuanto a género, municipio y rango de edades.

c. Ficha técnica mercado consumidor

Se describe a continuación un resumen respecto a la forma de obtención de la información del mercado consumidor a través de la encuesta de opinión.

Tabla 16. Ficha técnica de mercado consumidor.

FICHA TÉCNICA	
Objeto:	La población a considerar para el desarrollo de la investigación, serán los ciudadanos de la población económicamente activa del área urbana de los municipios de San Salvador, San Marcos, Soyapango, Santa Tecla, Antiguo Cuscatlán y Apopa en el rango de edad de 18 a 65 años.
Tipo de muestreo	Probabilístico, aquellos en los que todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos

Tamaño de la muestra	196 encuestas
Error muestral	3.57%
Nivel de confianza	95%
Sistema de consulta	Encuesta de opinión, a través del instrumento cuestionario
Características de la muestra	Se estudiará una proporción de 56% Mujeres y 44% Hombres
Edades	Rangos de edades a estudiar son: <ul style="list-style-type: none"> • 18 a 25 años • 26 a 45 años • 46 a 65 años
Municipios	<ul style="list-style-type: none"> • San Salvador • San Marcos • Soyapango • Santa Tecla • Antiguo Cuscatlán • Apopa
Encuestadores	<ul style="list-style-type: none"> • Cuellar Morales, Mariano de Jesús. • Henríquez Sorto, Esther Nexi. • Miranda Miranda, Astrid Carolina. • Quintanilla López, Rebeca Adelaida

iv. Paso 4: Diseño de instrumento de recolección de datos.

Como se mencionó anteriormente, el instrumento que se utilizará para la investigación de campo del mercado consumidor es la encuesta, la cual se diseñó de la siguiente manera:

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO



Instrucciones: La siguiente encuesta tiene como finalidad conocer el mercado de clientes potenciales de productos de bambú. La información es de carácter anónimo y confidencial, ya que los resultados serán manejados solo para la investigación. Esperando obtener sus respuestas con veracidad se le agradece anticipadamente su valiosa participación.

Lea detenidamente las preguntas que se le presentan, tómese el tiempo que considere necesario y marque con una **X** su respuesta.

Datos de clasificación

GENERO			
F	<input type="checkbox"/>	M	<input type="checkbox"/>

EDAD			
18 a 25 años	<input type="checkbox"/>	26 a 45 años	<input type="checkbox"/>
46 a 65 años	<input type="checkbox"/>		

MUNICIPIO	
San Salvador	<input type="checkbox"/>
San Marcos	<input type="checkbox"/>
Soyapango	<input type="checkbox"/>
Santa Tecla	<input type="checkbox"/>
Antiguo Cuscatlán	<input type="checkbox"/>
Apopa	<input type="checkbox"/>

1. Ha comprado alguna vez productos fabricados a base de bambú? **(Si su respuesta es no, pasar a la pregunta 10).**

a) Sí

b) No

2. Al momento de comprar muebles o productos para el hogar u oficina ¿Cuál o cuáles material/es son de su preferencia? (Puede seleccionar varias)

a) Plástico

b) Madera

c) Metal

d) Bambú

3. ¿Qué le parece el bambú como materia prima para hacer productos?

a) Un excelente material

b) Un buen material

c) Un material regular

d) Un mal material

4. ¿Qué tipo de productos ha adquirido? (Puede seleccionar varios)

a)	Artículos de cocina (set de cucharas, tablas para cortar, saleros, servilleteros)	
b)	Organizador de lapiceros	
c)	Jarrones	
d)	Joyereros	
e)	Porta retratos	
f)	Ceniceros	
g)	Llaveros	
h)	Lámparas	
i)	Juegos de sala	
j)	Porta botella de vinos y/o exhibidores de vino	
k)	Bocina para teléfono	
l)	Instrumentos musicales (Flautas	

	y Zampoñas)	
--	-------------	--

5. Según los productos seleccionados en la pregunta 4, ¿Cuál fue el precio que pagó por el producto?

Producto	Precio				
	\$1-\$5	\$6-\$20	\$20-\$50	\$50-\$100	\$100 a más
Artículos de cocina (set de cucharas, tablas para cortar, saleros, servilleteros)					
Organizador de lapiceros					
Jarrones					
Joyereros					
Porta retratos					
Ceniceros					
Llaveros					
Lámparas					
Juegos de sala					
Porta botella de vinos y/o exhibidores de vino					
Bocina para teléfono					
Instrumentos musicales (Flautas y Zampoñas)					

6. ¿Dónde adquirió dicho producto?

- a) Venta de artesanías
- b) Almacén
- c) Tienda en línea
- d) Ferias

7. ¿Con qué frecuencia adquiere este tipo de artículos?

- a) Una vez al mes
- b) Una vez al año

- c) Dos veces al año
- d) Tres veces al año

8. ¿Qué motivos lo llevaron a adquirir este producto?
- a) Uso personal/ familiar (Decorar casa u oficina)
 - b) Para regalar

9. ¿Le gustaría volver a adquirir productos hechos de bambú?

- a) Sí
- b) No

Favor pasar a pregunta 12

10. ¿Estaría interesado en comprar productos fabricados a base de bambú?

- a) Sí
- b) No

11. ¿Qué tipo de productos hechos de bambú le gustaría adquirir? (Puede seleccionar varios)

a)	Artículos de cocina (set de cucharas, tablas para cortar, saleros, servilleteros)	
b)	Organizador de lapiceros	
c)	Jarrones	
d)	Joyereros	
e)	Porta retratos	
f)	Ceniceros	
g)	Llaveros	
h)	Lámparas	
i)	Juegos de sala	
j)	Porta botella de vinos y/o exhibidores de vino	
k)	Bocina para teléfono	
l)	Instrumentos musicales (Flautas y Zampoñas)	

12. ¿Cómo preferiría adquirir el producto?

- a) Visitar tienda
- b) Tienda online

(Si seleccionó el a) seguir con pregunta 13. Si seleccionó b) pasar a pregunta 14

13. ¿Dónde le gustaría adquirirlo?

- a) Venta de artesanías
- b) Almacén
- c) Ferias

14. ¿En qué tipos de medios ha visto/ escuchado publicidad sobre estos productos?

- a) Redes sociales
- b) Periódicos
- c) Radio
- d) Televisión

15. ¿Cuál es su ingreso mensual?

- a) Menos de \$300
- b) Entre \$300 y \$500
- c) Entre \$500 y \$700
- d) Más de \$700

16. ¿Conoce usted la tienda aperturada por Industrias Penitenciarias en San Salvador?

- a) Sí
- b) No

17. ¿Le gustaría comprar productos de bambú de esta tienda?

- a) Sí
- b) No

v. Paso 5: Análisis de los resultados

d. Procesamiento de la información.

Para esta IME se necesitarán 196 registros, uno por cada persona encuesta, cada registro se codifica de la siguiente manera en la base de datos.

Para los datos de clasificación se utilizará la siguiente codificación:

Tabla 17. Codificación de Variables de segmentación.

RESPUESTA	CODIGO	COLUMNA
Femenino	F	2
Masculino	M	
18-25	E1	3
25-45	E2	
46-65	E3	
San Salvador	M1	4
San Marcos	M2	
Soyapango	M3	
Santa Tecla	M4	
Antiguo Cuscatlán	M5	
Apopa	M6	

Tabla 18. Ejemplo de codificación de cada pregunta.

Codificación de las preguntas				
Nº	Pregunta	Respuesta	Codigo	Columna
1	1. Ha comprado alguna vez productos fabricados a base de bambú? (Si/No)	Si	1.1	5
		No	1.2	
2	2. Al momento de comprar muebles o productos para el hogar u oficina ¿Cuál o cuáles material/es es de su preferencia? (Puede seleccionar varias)	Plastico	2.1	6
		Madera	2.2	7
		Metal	2.3	8
		Bambu	2.4	9
		Otro, especifique	2.5	10
		Un excelente material	3.1	14
3	3. ¿Qué le parece el bambú como materia prima para hacer productos?	Un buen material	3.2	
		Material regular	3.3	
		Un mal material	3.4	
4	4. ¿Qué tipo de productos ha adquirido? (Puede seleccionar varios)	Artículos de cocina (set de cucharas, tablas para cortar, saleros, servilleteros)	4.1	15
		Organizador de lapiceros	4.2	16
		Jarrones	4.3	17
		Joyereros	4.4	18
		Porta retratos	4.5	
		Ceniceros	4.6	
		Llaveros	4.7	
		Lámparas	4.8	
		Juegos de sala	4.9	
		Porta botella de vinos y/o exhibidores de vino	4.10	
		Bocina para teléfono	4.11	
		Instrumentos musicales (Flautas y Zampoñas)	4.12	

e. Diseño de la base de datos.

A continuación, se presenta el diseño de la base de datos que se utilizó para la recolección de la información proveniente de las distintas encuestas realizadas durante el trabajo de campo.

encuestado.

- Esto hasta completar las 196 encuestas.

h. Tabulación y análisis.

Ya realizado el vaciado de la información a la base de datos, tabulado y haberse revisado esta información para poderse validar, el siguiente punto es el análisis de los datos. Para ellos se utilizarán el siguiente formato de tabla para las 17 preguntas y de cada una se generarán 4 gráficos, uno por cada variable de clasificación (Género, Municipio, Edad) y una por el resultado total general:

8. ¿Qué motivos la llevaron a adquirir el producto?																						
Opciones	Genero				Edad						Municipio										TOTAL	
	Femenino		Masculino		De 18 a 25 años		De 26 a 45 años		De 45 a 64 años		San Salvador		San Marcos		Soyapango		Santa Tecla		Antiguo Cuscatlan		Apopa	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Uso personal familiar																						
Para regalar																						
Ambas																						
Total de respuestas																						
Total de encuestados																						

Ilustración 18. Ejemplo de diseño de tabla general.

A continuación, se presenta la tabulación y análisis de las 17 preguntas:

Pregunta 1. ¿Ha comprado alguna vez productos fabricados a base de bambú?

1. ¿ Ha comprado alguna vez productos fabricados a base de bambú?																								
Opciones	Genero				Edad						Municipio										Total			
	Femenino		Masculino		De 18 a 25 años		De 26 a 45 años		De 46 a 65 años		San Salvador		San Marcos		Soyapango		Santa Tecla		Antiguo Cuscatlan				Apopa	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Sí	66	61%	51	57%	26	60%	58	60%	33	56%	42	61%	6	43%	26	50%	12	44%	4	44%	27	100%	117	59%
No	42	39%	39	43%	17	40%	38	40%	26	44%	27	39%	8	57%	26	50%	15	56%	5	56%	0	0%	81	41%
Total de respuestas	108		90		43		96		59		69		14		52		27		9		27		198	
Total encuestado	108	100%	89	100%	43	100%	96	100%	59		69	100%	14	100%	52	100%	27	100%	9	100%	27	100%	198	100%

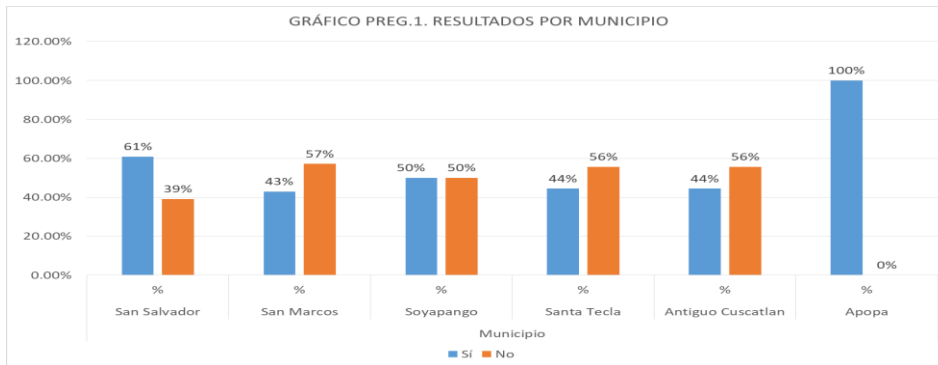


Gráfico 2. Resultados por municipio pregunta 1.

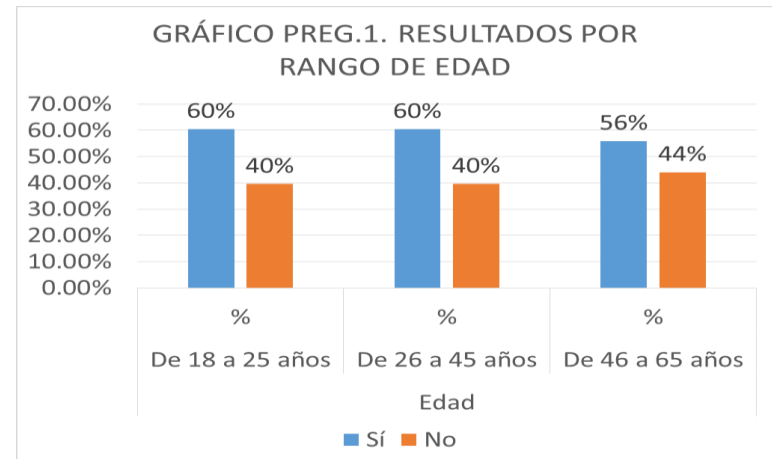


Gráfico 4. Resultados por rango de edad pregunta 1

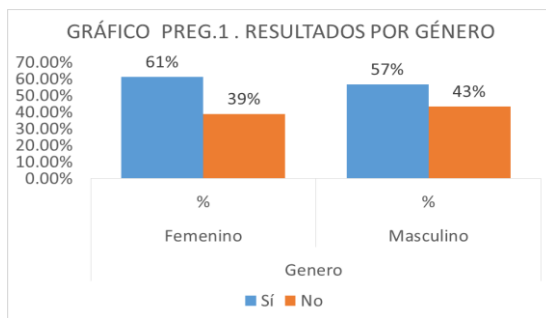


Gráfico 3. Resultados por género pregunta 1.

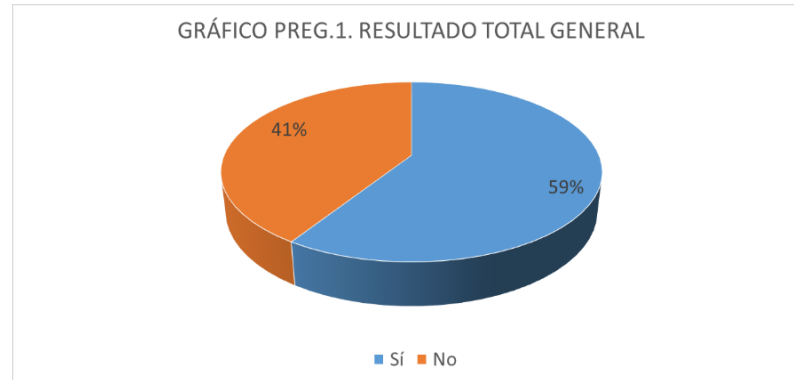


Gráfico 5.Resultado general pregunta 1.

Análisis pregunta 1. Como se puede observar, la el 59% de la población encuestada ha comprado productos fabricados a base de bambú. Igualmente se puede observar que el género femenino es el que ha adquirido más este producto con un 61% de la población femenina encuestada. Dentro de los municipios que más adquiere este tipo de producto se encuentra Apopa, dando como resultado que el 100% de la población lo ha comprado. El 41% de la población ha respondido que no ha adquirido nunca productos fabricados a base de bambú, siendo 81 personas.

Pregunta 2. Al momento de comprar muebles o productos para el hogar u oficina, ¿Cuál o cuáles material/es es de su preferencia?

Tabla 20.Tabla general pregunta 2.

2. Al momento de comprar muebles o productos para el hogar u oficina, ¿Cuál o cuáles material /es es de su preferencia?																								
Opciones	Sexo				Edad						Municipio										Total			
	Femenino		Masculino		De 18 a 25 años		De 26 a 45 años		De 46 a 65 años		San Salvador		San Marcos		Soyapango		Santa Tecla		Antiguo Cuscatlá		Apopa		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Plástico	19	29%	13	25%	4	15%	19	33%	9	27%	5	12%	1	17%	1	4%	2	17%	0	0%	23	85%	32	27%
Madera	56	85%	43	84%	24	92%	49	84%	25	76%	35	83%	5	83%	21	81%	8	67%	4	100%	25	93%	98	84%
Metal	16	24%	11	22%	4	15%	14	24%	9	27%	7	17%	0	0%	2	8%	1	8%	0	0%	17	63%	27	23%
Bambú	20	30%	17	33%	6	23%	16	28%	15	45%	2	5%	3	50%	6	23%	2	17%	0	0%	24	89%	37	32%
Total de respuestas	111		84		38		98		58		49		9		30		13		4		89		194	
Total encuestados	66	168%	51	165%	26	146%	58	169%	33	176%	42	117%	6	150%	26	115%	12	108%	4	100%	27	330%	117	166%

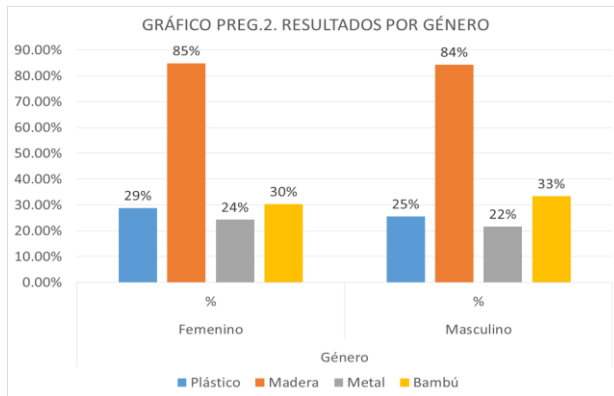


Gráfico 6. Resultados por género pregunta 2

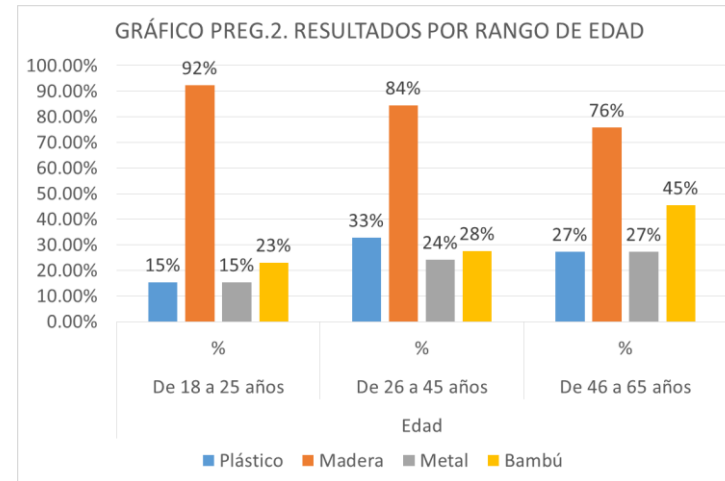


Gráfico 7. Resultado por rango de edad pregunta 2

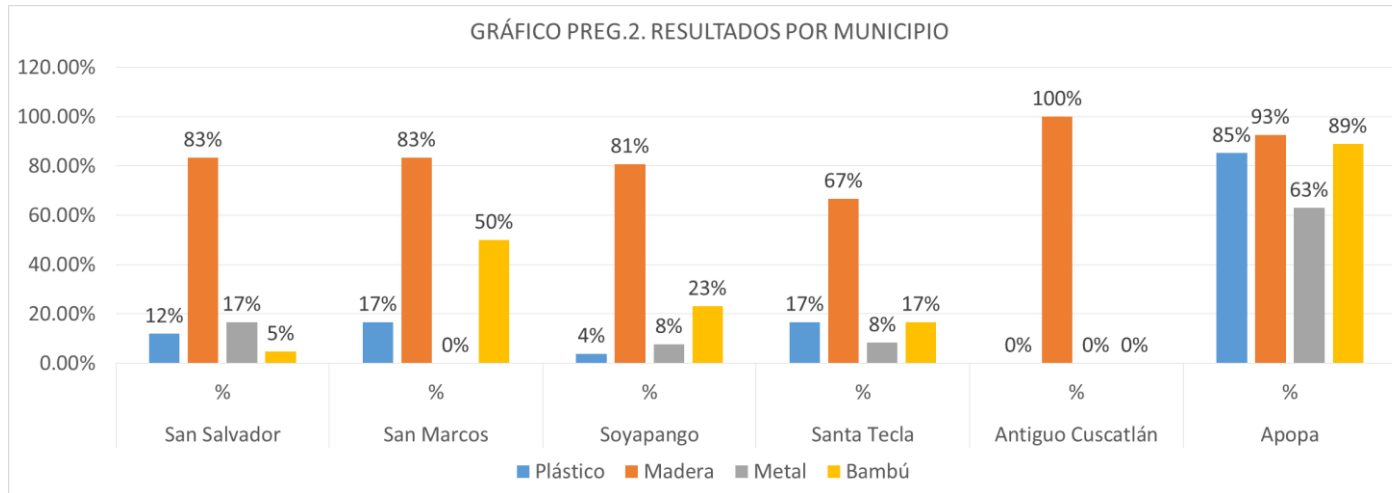


Gráfico 8. Resultado por municipio pregunta 2

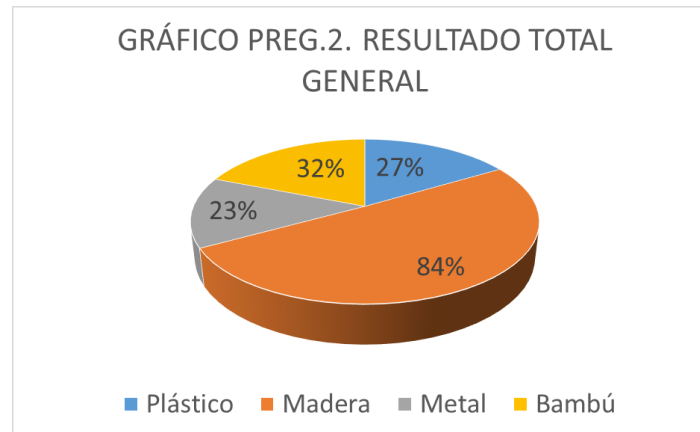


Gráfico 9. Resultado general pregunta 2.

Análisis pregunta 2. Como se puede observar dentro de las preferencias de material de la población encuestada, se encuentra en primer lugar la madera con un 84%, siguiéndole el bambú con un 32%, luego el plástico con 27% y finalmente el metal con un 23%. En todos los municipios la madera lidera en preferencia con un 80% o más, luego le sigue el bambú tanto en San Marcos, Soyapango, Santa Tecla y Apopa con un porcentaje arriba del 17%, en San Salvador tiene preferencia en segundo lugar sobre el bambú al metal con un 17% y en Antiguo Cuscatlán se tiene preferencia únicamente por la madera.

Pregunta 3. ¿Qué le parece el bambú como materia prima para hacer productos?

Tabla 21. Tabla general pregunta 3.

3. ¿Qué le parece el bambú como materia prima para hacer productos?																								
Opciones	Sexo				Edad						Municipio										Total			
	Femenino		Masculino		De 18 a 25 años		De 26 a 45 años		De 46 a 65 años		San Salvador		San Marcos		Soyapango		Santa Tecla		Antiguo Cuscatlán		Apopa		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Un excelente material	18	27%	21	41%	5	19%	23	39%	11	33%	7	17%	2	29%	10	38%	5	42%	3	75%	12	44%	39	33%
Un buen material	41	62%	24	47%	19	73%	30	51%	16	48%	29	69%	3	43%	14	54%	5	42%	1	25%	13	48%	65	55%
Un material regular	6	9%	3	6%	1	4%	4	7%	4	12%	4	10%	1	14%	1	4%	2	17%	0	0%	1	4%	9	8%
Un mal material	1	2%	3	6%	1	4%	1	2%	2	6%	2	5%	0	0%	1	4%	0	0%	0	0%	1	4%	4	3%
Total de respuestas	66		51		26		58		33		42		6		26		12		4		27		117	
Total encuestados	66	100%	51	100%	26	100%	58	98%	33	100%	42	100%	6	86%	26	100%	12	100%	4	100%	27	100%	117	99%

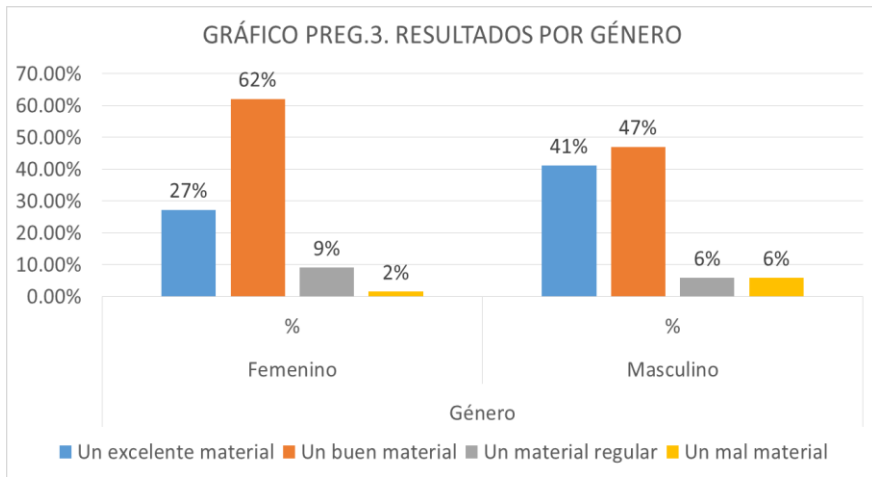


Gráfico 11. Resultados por género pregunta 3.

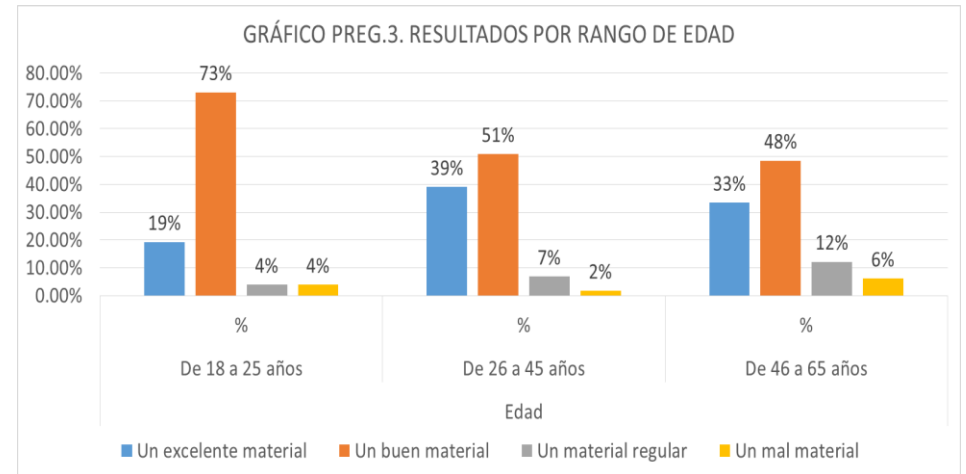


Gráfico 10. Resultados por rango de edad pregunta 3.

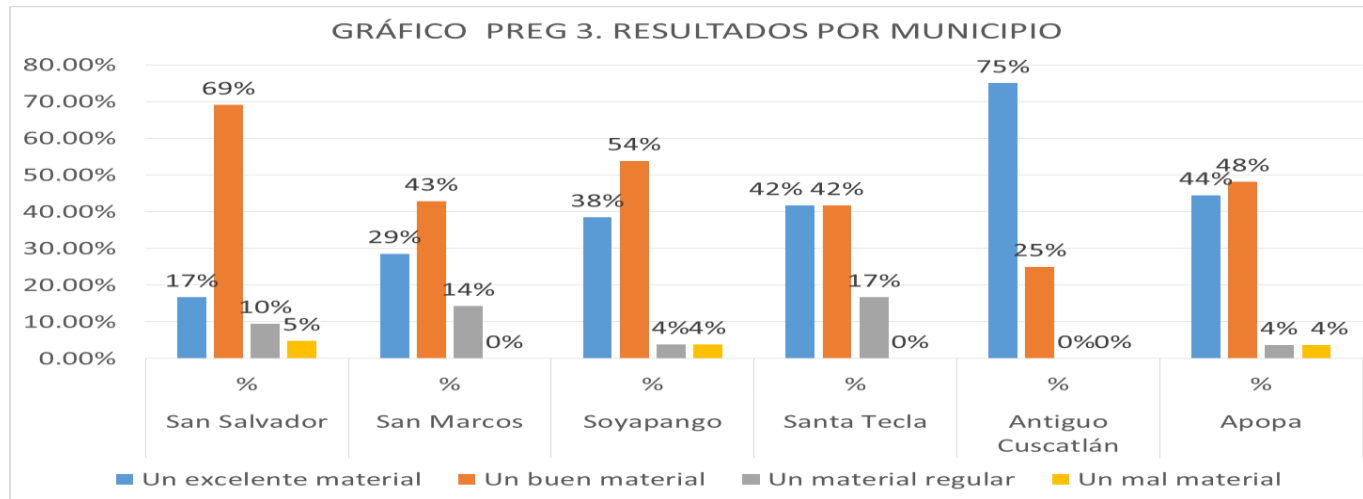


Gráfico 12. Resultado por municipio pregunta 3.

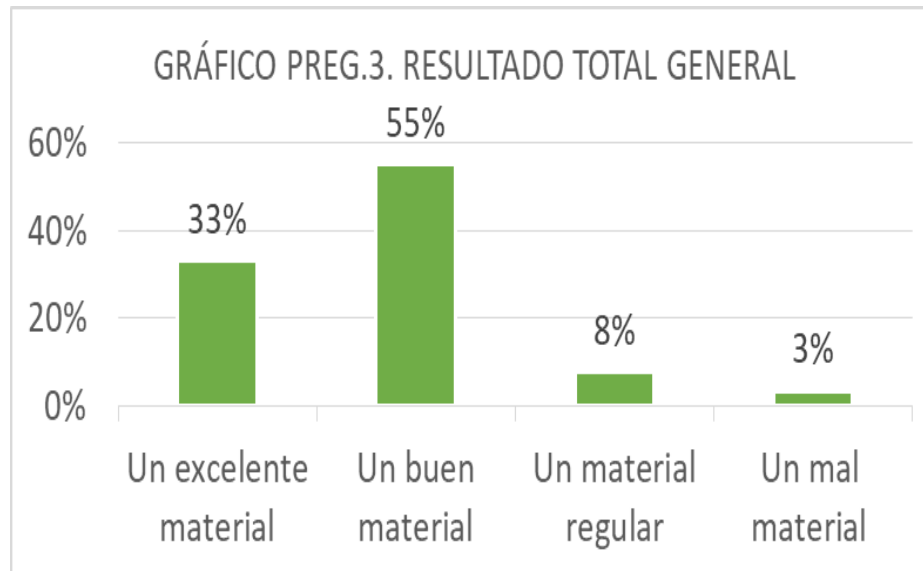


Gráfico 13. Resultado general pregunta 3.

Análisis pregunta 3. Como se puede observar, la opinión acerca del bambú como materia prima se mantiene en que es considerado un buen material, significando el 55% del total encuestado (117 personas que respondieron que sí consumen productos de bambú). Solamente el 3% considera que es un mal material, equivalente a 4 personas.

Pregunta 4. ¿Qué tipo de productos fabricados a base de bambú ha adquirido?

Tabla 22. Tabla genera pregunta 4.

4. ¿Qué tipo de productos fabricados a base de bambú ha adquirido?																										
Opciones	Género				Edad						Municipio										Total					
	Femenino		Masculino		18 a 25 años		26 a 45 años		46 a 65 años		San Salvador		San Marcos		Soyapango		Santa Tecla		Tiquigú		Cuscatlán		Apopa		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Artículos de cocina	33	50%	20	39%	9	35%	30	52%	14	42%	20	48%	2	33%	12	46%	8	67%	3	75%	8	30%	53	45%		
Organizador de lapiceros	18	27%	11	22%	9	35%	14	24%	6	18%	12	29%	0	0%	7	27%	2	17%	0	0%	8	30%	29	25%		
Jarrones	26	39%	8	16%	4	15%	19	33%	11	33%	14	33%	3	50%	5	19%	4	33%	0	0%	8	30%	34	29%		
Joyereros	14	21%	6	12%	2	8%	11	19%	7	21%	10	24%	2	33%	2	8%	1	8%	0	0%	5	19%	20	17%		
Porta retratos	12	18%	6	12%	4	15%	9	16%	5	15%	9	21%	0	0%	1	4%	1	8%	0	0%	7	26%	18	15%		
Ceniceros	3	5%	8	16%	3	12%	4	7%	4	12%	7	17%	1	17%	0	0%	1	8%	0	0%	2	7%	11	9%		
Llaveros	28	42%	17	33%	15	58%	22	38%	8	24%	21	50%	2	33%	8	31%	3	25%	1	25%	10	37%	45	38%		
Lámparas	11	17%	7	14%	3	12%	9	16%	6	18%	6	14%	0	0%	3	12%	1	8%	1	25%	7	26%	18	15%		
Juegos de sala	11	17%	12	24%	2	8%	15	26%	6	18%	5	12%	0	0%	10	38%	1	8%	0	0%	6	22%	22	19%		
Porta botella de vinos y/o exhibidores de vino	3	5%	4	8%	2	8%	3	5%	2	6%	3	7%	0	0%	0	0%	1	8%	0	0%	3	11%	7	6%		
Bocina de teléfono	3	5%	4	8%	3	12%	4	7%	0	0%	7	17%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	7	6%		
Instrumentos musicales (Flautas Yzampoñas)	10	15%	9	18%	6	23%	10	17%	3	9%	15	36%	0	0%	1	4%	1	8%	0	0%	2	7%	19	16%		
Total de respuestas	172		112		62		150		72		129		10		49		24		5		66		283			
Total encuestado	66	261%	51	220%	26	238%	58	259%	33	218%	42	307%	6	167%	26	188%	12	200%	4	125%	27	244%	117	240%		

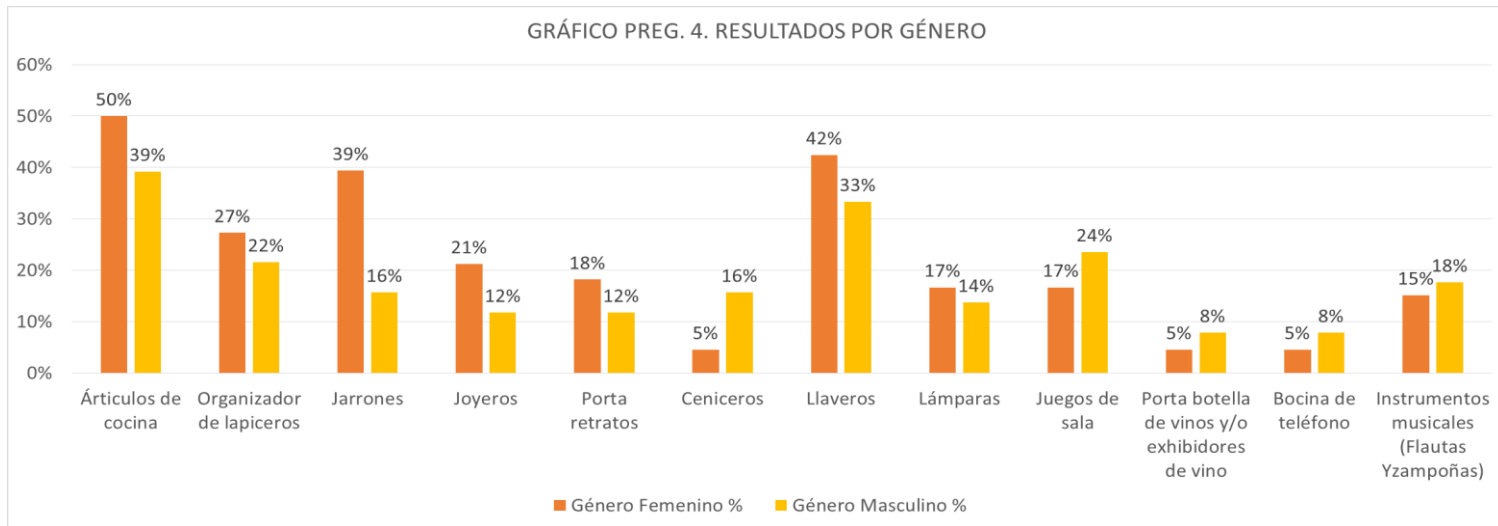


Gráfico 14. Resultados por género pregunta 4.

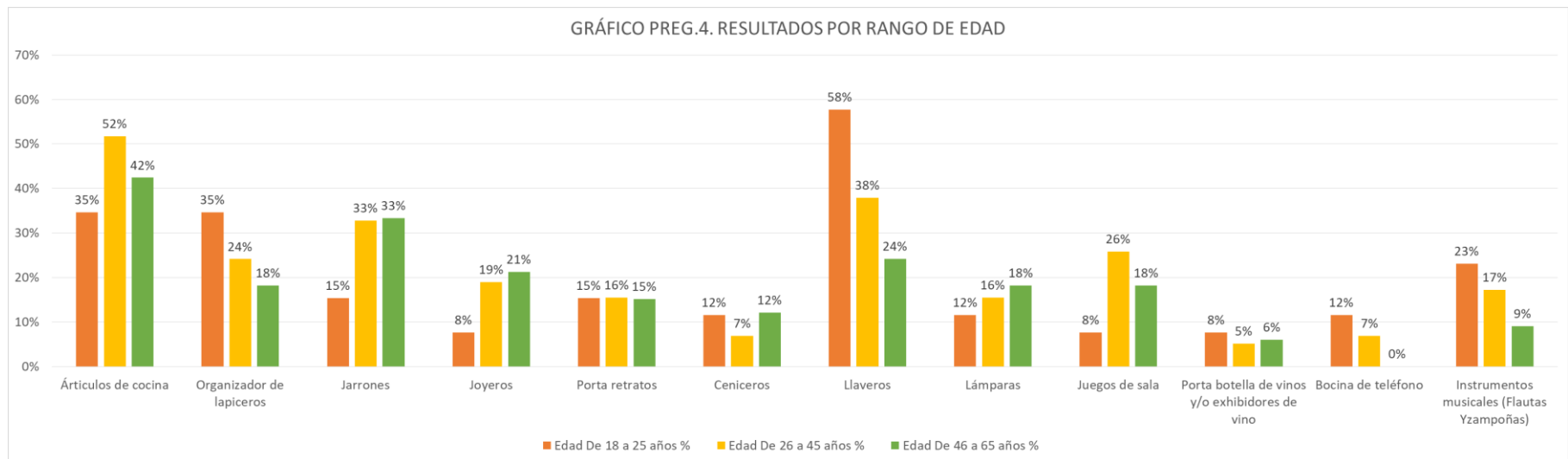


Gráfico 15. Resultado por rango de edad pregunta 4.

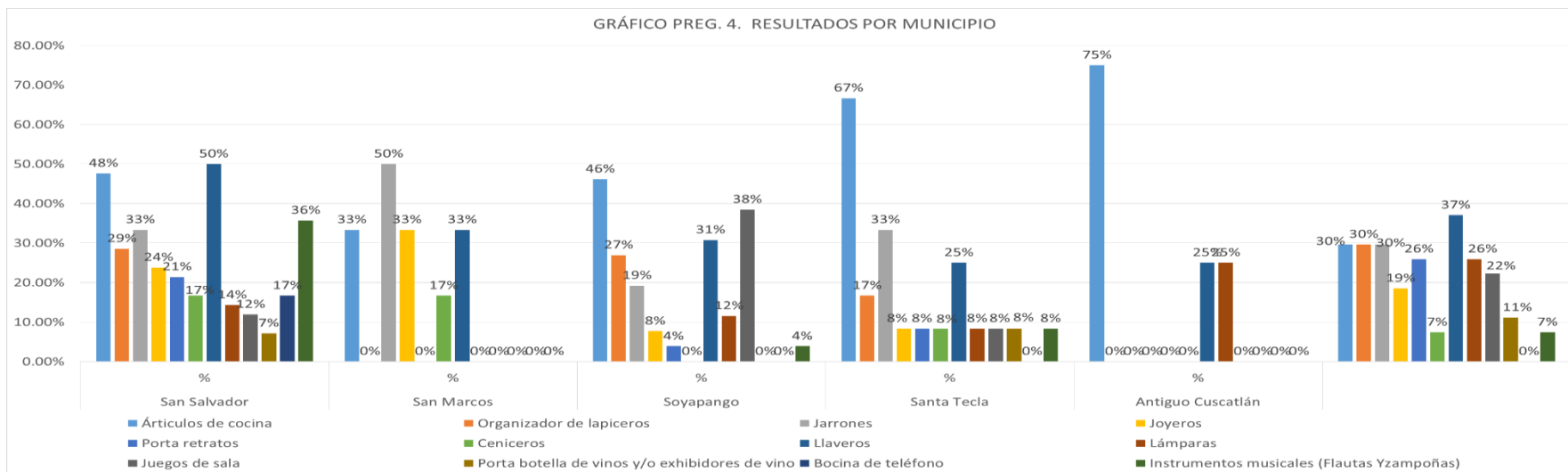


Gráfico 16. Resultados por municipio pregunta 5.

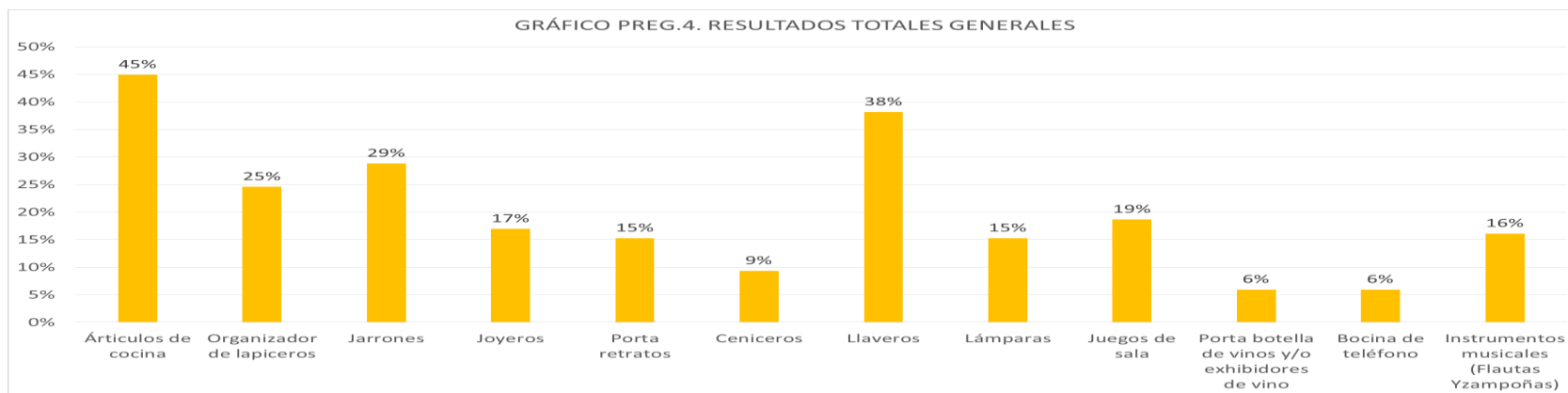


Gráfico 17. Resultado general pregunta 4.

Análisis pregunta 4. Los productos de bambú que son mayormente adquiridos son en primer lugar, con un 45%, los artículos de cocina (set de cucharas, tablas para cortar, saleros, servilleteros), el segundo lugar son los llaveros con un 38%, le sigue con un 29% los jarrones, en cuarto lugar con un 25% los organizadores de lapiceros, en quinto lugar los juegos de sala, en sexto lugar los joyeros, en séptimo lugar los instrumentos musicales (flautas y zampoñas) con 16%, en octavo lugar los porta retratos con un 15% y finalmente con un 6% los porta botellas de vinos y bocina de teléfono.

Pregunta 5. ¿Según los productos seleccionados en la pregunta 4, ¿Cuál fue el precio que pagó por el producto?

Tabla 23. Tabla general pregunta 5.

Opciones	Genero				Edad						Municipio										TOTAL			
	Femenino		Masculino		De 18 a 25 años		De 25 a 45 años		De 46 a 65 años		San Salvador		San Marcos		Soyapango		Santa Tecla		Antiguo Cuscatlán				Apopa	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Artículos de cocina																								
\$1-\$5	19	9.6%	14	7.1%	4	2.0%	16	8.1%	13	6.6%	14	7.1%	0	0.0%	8	4.0%	4	2.0%	3	1.5%	4	2.0%	99	50.0%
\$6-\$20	16	8.1%	5	2.5%	5	2.5%	13	6.6%	3	1.5%	6	3.0%	1	0.5%	6	3.0%	4	2.0%	0	0.0%	4	2.0%	63	31.8%
\$20-\$50	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	3	1.5%
\$50-\$100	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
\$100 a más	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Org. de lapiceros																								
\$1-\$5	15	7.6%	10	5.1%	9	4.5%	11	5.6%	5	2.5%	11	5.6%	1	0.5%	6	3.0%	2	1.0%	0	0.0%	5	2.5%	75	37.9%
\$6-\$20	4	2.0%	1	0.5%	1	0.5%	4	2.0%	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	4	2.0%	15	7.6%
\$20-\$50	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
\$50-\$100	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
\$100 a más	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Jarrones																								
\$1-\$5	4	2.0%	4	2.0%	0	0.0%	7	3.5%	1	0.5%	3	1.5%	2	1.0%	0	0.0%	3	1.5%	0	0.0%		0.0%	24	12.1%
\$6-\$20	18	9.1%	3	1.5%	3	1.5%	9	4.5%	9	4.5%	9	4.5%	1	0.5%	3	1.5%	1	0.5%	0	0.0%	7	3.5%	63	31.8%
\$20-\$50	2	1.0%	1	0.5%	1	0.5%	2	1.0%	0	0.0%	2	1.0%	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	0	0.0%		0.0%	9	4.5%
\$50-\$100	1	0.5%		0.0%	1	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%		0.0%	3	1.5%
\$100 a más	1	0.5%		0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	0	0.0%		0.0%	3	1.5%
Joyeros																								
\$1-\$5	8	4.0%	5	2.5%	1	0.5%	6	3.0%	6	3.0%	7	3.5%	2	1.0%	1	0.5%	1	0.5%		0.0%	2	1.0%	39	19.7%
\$6-\$20	6	3.0%	1	0.5%	2	1.0%	4	2.0%	1	0.5%	3	1.5%		0.0%		0.0%		0.0%		0.0%	4	2.0%	21	10.6%
\$20-\$50	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
\$50-\$100	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%

Porta botellas																								
\$1-\$5	1	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	3	1.5%
\$6-\$20	1	0.5%	2	1.0%	2	1.0%	1	0.5%	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	1	0.5%	9	4.5%
\$20-\$50	1	0.5%	1	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	2	1.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	2	1.0%	6	3.0%
\$50-\$100	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	3	1.5%
\$100 a más	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Bocinas telefonos																								
\$1-\$5	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	3	1.5%
\$6-\$20	3	1.5%	3	1.5%	3	1.5%	3	1.5%	0	0.0%	6	3.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	18	9.1%
\$20-\$50	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
\$50-\$100	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
\$100 a más	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Instrum. Musicales																								
\$1-\$5	0	0.0%	2	1.0%	2	1.0%	0	0.0%	0	0.0%	2	1.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	6	3.0%
\$6-\$20	6	3.0%	4	2.0%	3	1.5%	5	2.5%	2	1.0%	10	5.1%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	30	15.2%
\$20-\$50	1	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	3	1.5%
\$50-\$100	1	0.5%	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	3	1.5%
\$100 a más	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	1	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	3	1.5%
Total de respuestas	173		110		66		147		70		130		10		51		24		5		63		849	
Total de encuestados	108	160.2%	90	122%	43	153%	96	153%	59	119%	69	188%	14	71%	52	98%	27	89%	9	56%	27	233%	198	429%

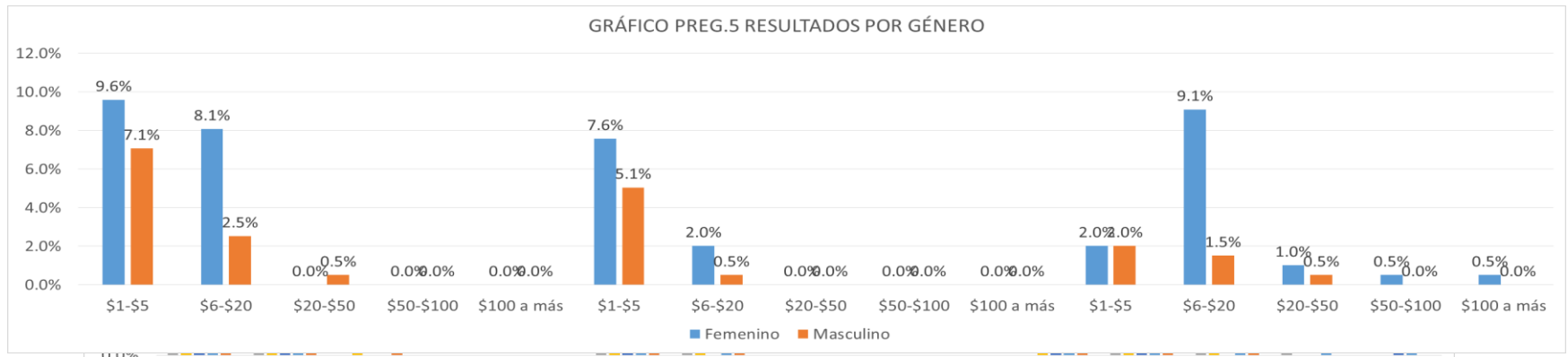


Gráfico 18. Resultados por género pregunta 5.
Gráfico 19. Resultados por rango de edad pregunta 5.

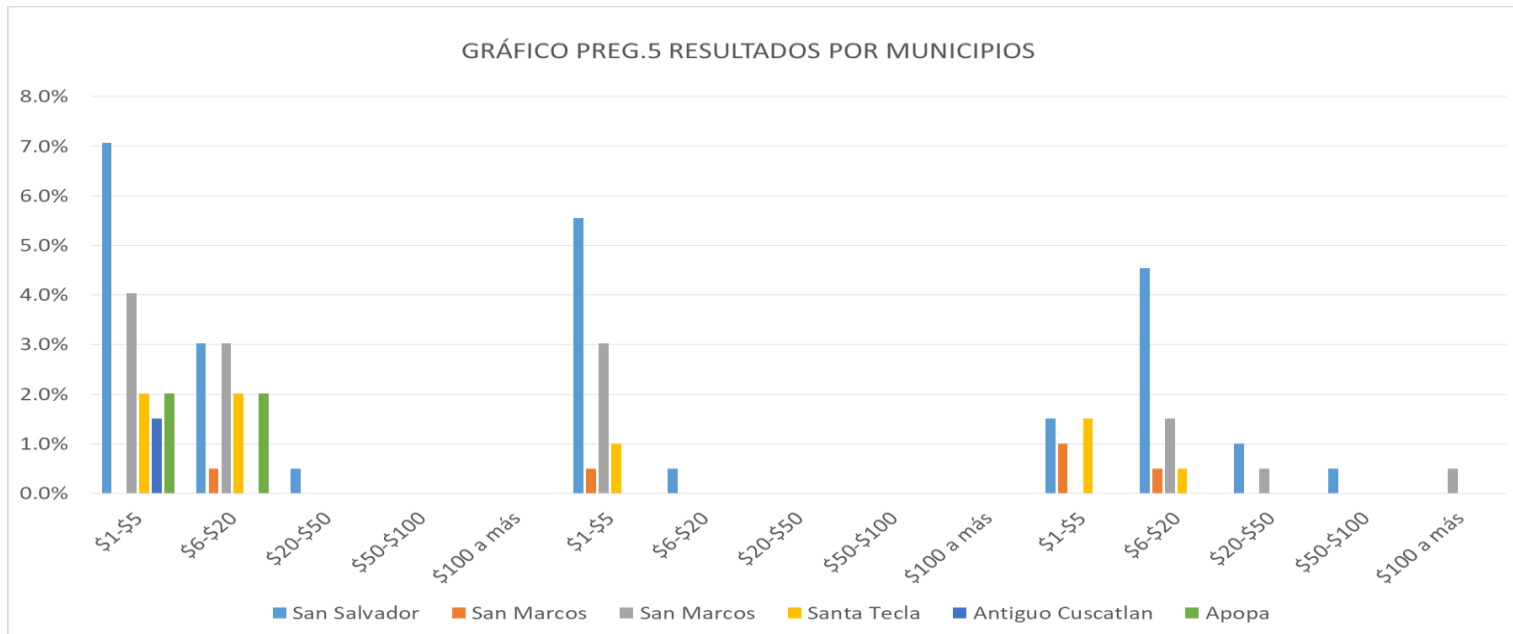


Gráfico 20. Resultados por municipio pregunta 5.

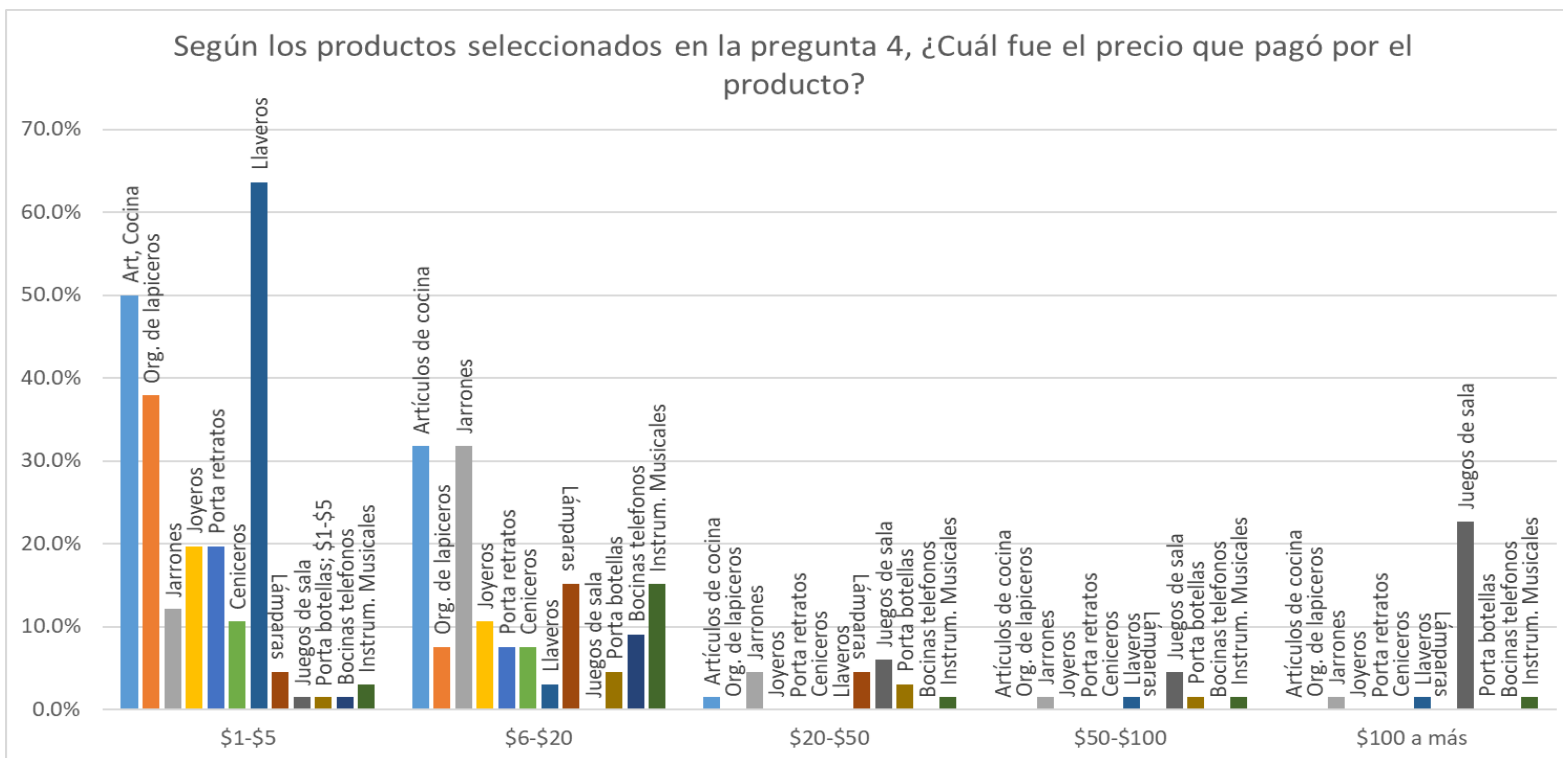


Gráfico 21. Resultado general pregunta 5.

Análisis pregunta 5. Del análisis efectuado hemos tomado los productos más representativos es decir que fueron más seleccionados como comprados, en la clasificación por genero las mujeres pagarían más entre 1 a \$5 por artículos de cocina y organizador de lapiceros, solo en jarrones han pagado entre \$6 y \$20. En la clasificación por edad los del rango 1 pagaron entre \$1 a \$5 por artículos de cocina y organizador de lapiceros los del rango 2 pagaron igual de %1 a \$5.

En la clasificación por municipio, los 6 se encuentran que pagaron entre \$1 y \$5 por los artículos de cocina y organizador de lapiceros y solo en jarrones pagaron hasta \$20. En la clasificación general los productos que pagaron entre \$1 y \$5 se encuentran artículos de cocina de cocina, organizador de lapiceros, llaveros y porta retratos, los artículos que se compraron entre \$6 a \$20 fueron artículos de cocina, jarrones y lámparas, entre \$20 y \$50 pagaron por lámparas juegos de sala porta botellas, entre \$100 a más aparecen los juegos de sala. Esta información servirá para establecer los precios base de los productos.

Pregunta 6. ¿Dónde adquirió dicho producto?

Tabla 24. Tabla general pregunta 6.

6. ¿Dónde adquirió dicho producto?																								
Opciones	Sexo				Edad						Municipio										Total			
	Femenino		Masculino		De 18 a 25 años		De 26 a 45 años		De 46 a 65 años		San Salvador		San Marcos		Soyapango		Santa Tecla		Antiguo Cuscatlán				Apopa	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Venta de artesanías	31	47%	32	63%	15	58%	31	53%	18	55%	26	62%	3	50%	10	38%	7	58%	2	50%	16	59%	64	55%
Almacén	22	33%	14	27%	8	31%	17	29%	10	30%	10	24%	1	17%	9	35%	2	17%	2	50%	11	41%	35	30%
Tienda en línea	1	2%	0	0%	1	4%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Ferias	12	18%	5	10%	2	8%	10	17%	5	15%	6	14%	2	33%	6	23%	3	25%	0	0%	0	0%	17	15%
Total de respuestas	66		51		26		58		33		42		6		26		12		4		27		117	
Total encuestados	66	100%	51	100%	26	100%	58	100%	33	100%	42	100%	6	100%	26	100%	12	100%	4	100%	27	100%	117	100%

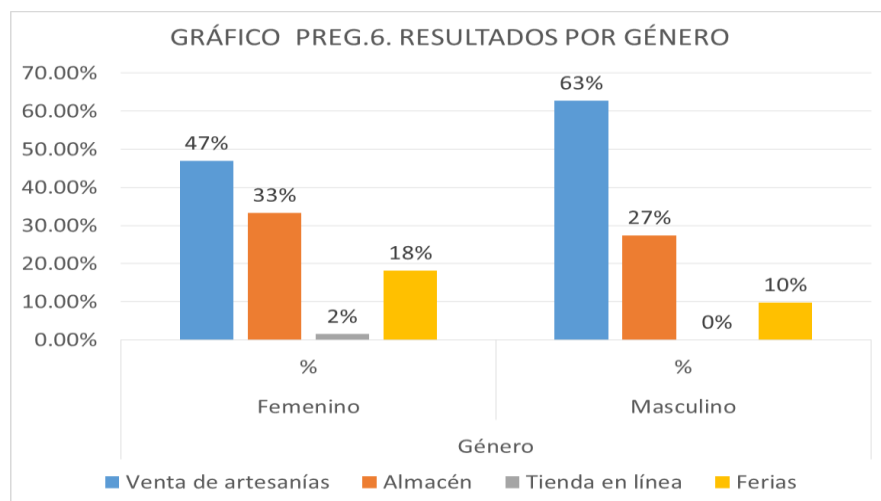


Gráfico 22. Resultado por género pregunta 6.

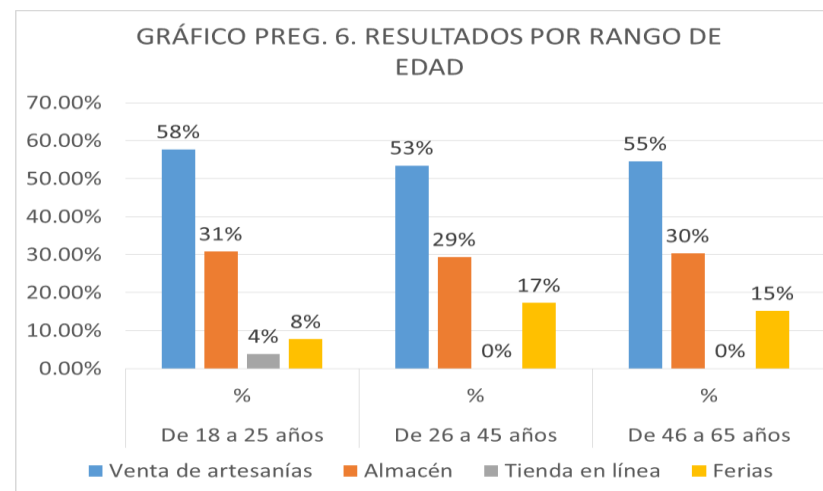


Gráfico 23. Resultado por rango de edad pregunta 6.

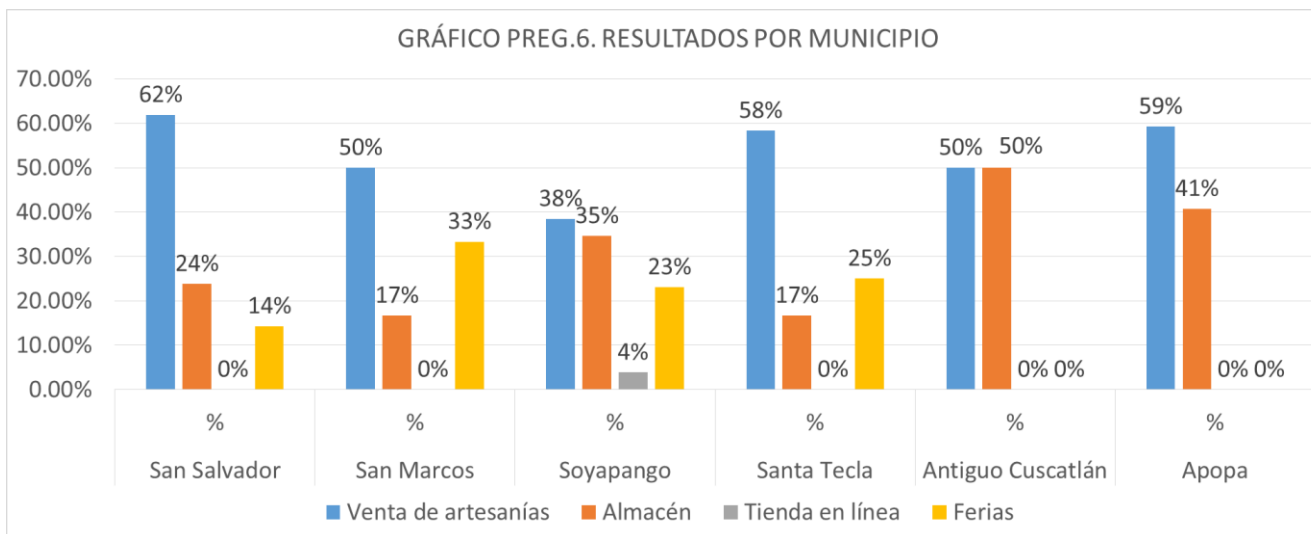


Gráfico 24. Resultados por municipio pregunta 6.

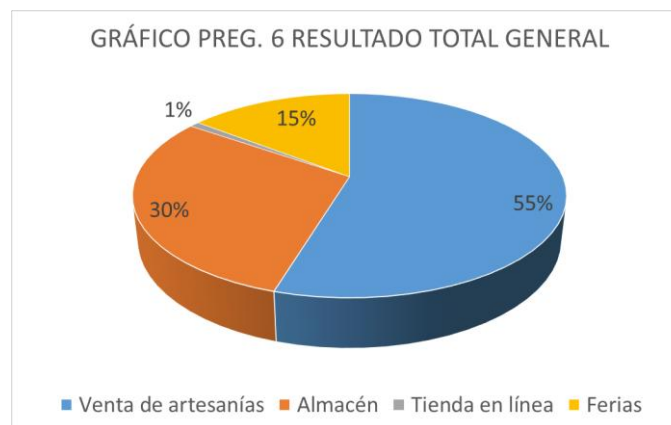


Gráfico 25. Resultado general pregunta 6.

Análisis pregunta 6. Como se puede observar el lugar donde las personas adquieren más frecuentemente el producto es en las tiendas de artesanías, la cual representa el 55% de la población que respondió que sí había adquirido productos de bambú alguna vez (117 personas). En segundo lugar, las personas respondieron que lo habían adquirido en un almacén, siendo el 30%. En tercer lugar, con 15% respondió en ferias y un 1% respondió que en línea.

Pregunta 7. ¿Con qué frecuencia adquiere este tipo de productos?

Tabla 25. Tabla genera pregunta 7.

Opciones	Genero				Edad						Municipio										TOTAL			
	Femenino		Masculino		De 18 a 25 años		De 26 a 45 años		De 45 a 64 años		San Salvador		San Marcos		Soyapango		Santa Tecla		Antiguo Cuscatlan		Apopa		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Una vez al mes	3	4%	1	2%	1	4%	2	3%	1	3%	4	10%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	3%
Una vez al año	48	68%	44	73%	19	70%	38	66%	21	64%	28	67%	4	67%	16	59%	10	83%	4	100%	16	59%	78	66%
Dos veces al año	15	21%	11	18%	5	19%	12	21%	10	30%	5	12%	2	33%	10	37%	1	8%	0	0%	9	33%	27	23%
Tres veces al año	5	7%	4	7%	2	7%	6	10%	1	3%	5	12%	0	0%	1	4%	1	8%	0	0%	2	7%	9	8%
Total de respuestas	71		60		27		58		33		42		6		27		12		4		27		118	
Total de encuestados	71	100%	60	100%	27	100%	58	100%	33	100%	42	100%	6	100%	27	100%	12	100%	4	100%	27	100%	118	100%

GRÁFICO PREG.7. POR GENERO

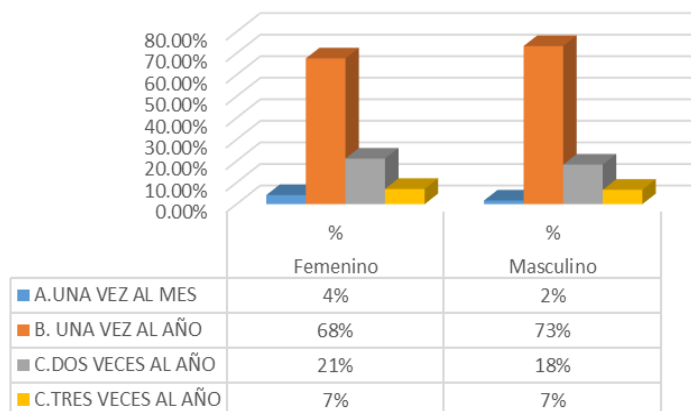


Gráfico 27. Resultado por género pregunta 7.

GRÁFICO PREG.7. POR RANGO DE EDADES

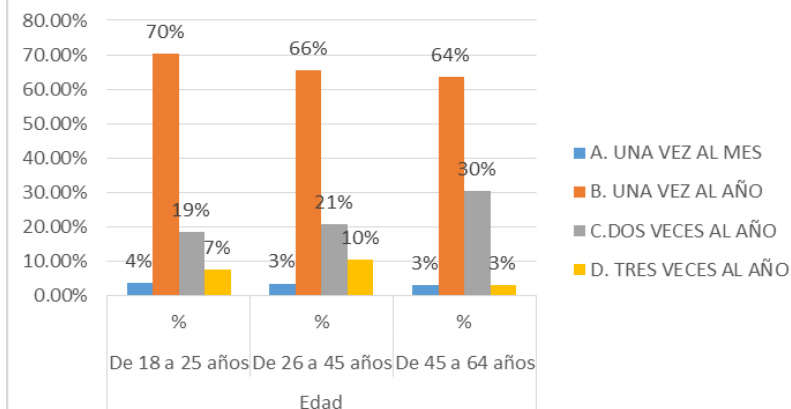


Gráfico 26. Resultado por rango de edades pregunta pregunta 7.

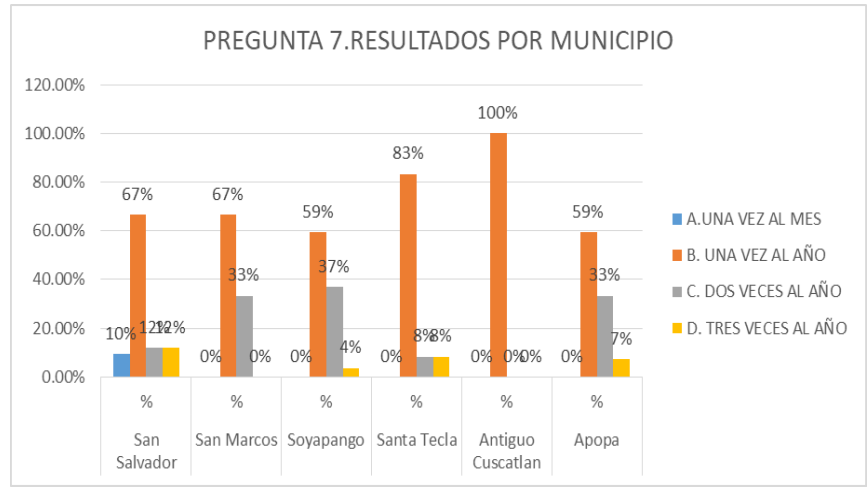


Gráfico 28. Resultado por municipio pregunta 7.

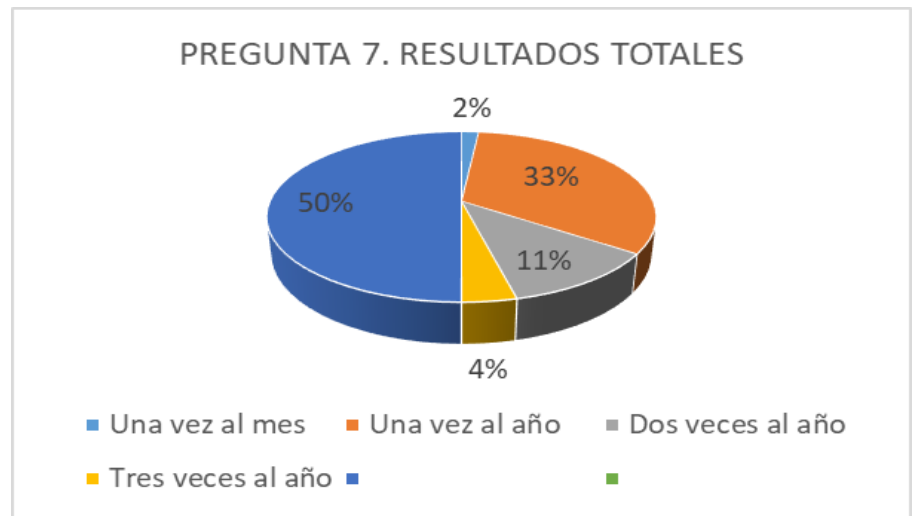


Gráfico 29. Resultado general pregunta 7

Análisis pregunta 7. Dados los resultados anteriores con respecto a la frecuencia a la que se adquieren los productos fabricados con bambú, en total se puede observar que el 66% de la población en estudio lo hace “Una vez al año”, el 23% Dos veces al año, un 8% tres veces al año y solamente un 3% adquiere un producto de este tipo “una vez al mes”. Obteniendo como resultado que muchos de los productos son de baja rotación y es una variable a tomar en cuenta a la hora de definir la demanda.

Pregunta 8. ¿Qué motivos lo/la llevaron a adquirir el producto?

Tabla 26. Tabla general pregunta 8.

8. ¿Qué motivos la llevaron a adquirir el producto?																								
Opciones	Genero				Edad						Municipio								TOTAL					
	Femenino		Masculino		De 18 a 25 años		De 26 a 45 años		De 45 a 64 años		San Salvador		San Marcos		Soyapango		Santa Tecla		Antiguo Cuscatlan		Apopa			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Uso personal familiar	57	85%	40	78%	22	81%	47	81%	28	85%	34	81%	5	83%	25	93%	8	19%	4	100%	21	78%	97	82%
Para regalar	8	12%	10	20%	5	19%	9	16%	4	12%	7	17%	1	17%	0	0%	4	10%	0	0%	6	22%	18	15%
Ambas	2	3%	1	2%	0	0%	2	3%	1	3%	1	2%	0	0%	2	7%	0	0%	0	0%	0	0%	3	3%
Total de respuestas	67		51		27		58		33		42		6		27		12		4		27		118	
Total de encuestados	67		51		27		58		33		42		6		27		12		4		27		100%	

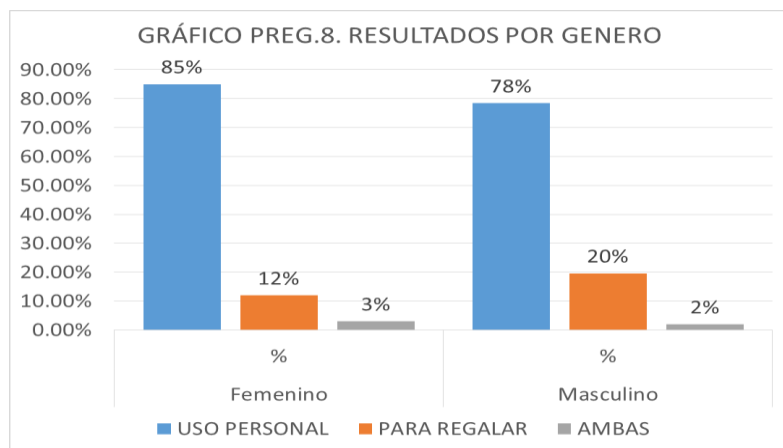


Gráfico 31. Resultado general pregunta 8.

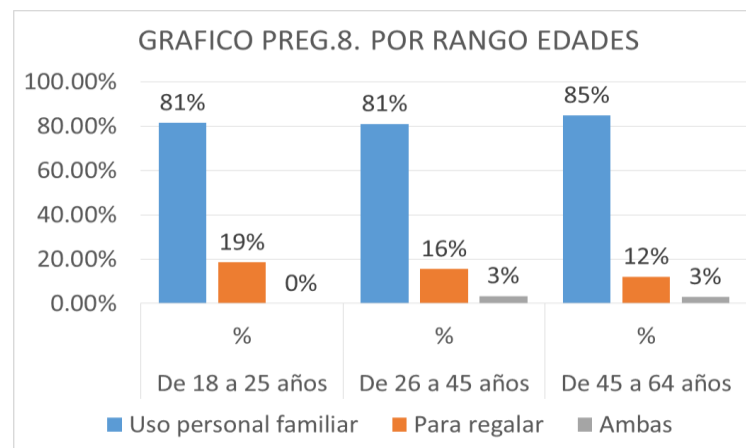


Gráfico 30. Resultado por rango rango de edad pregunta 8.

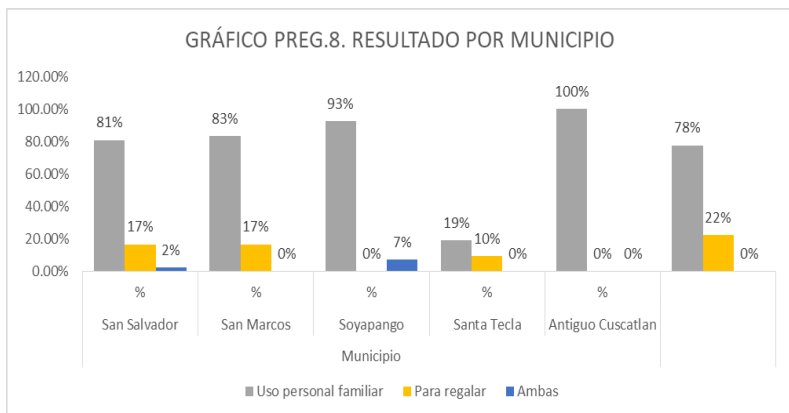


Gráfico 33. Resultado por municipio pregunta 8.

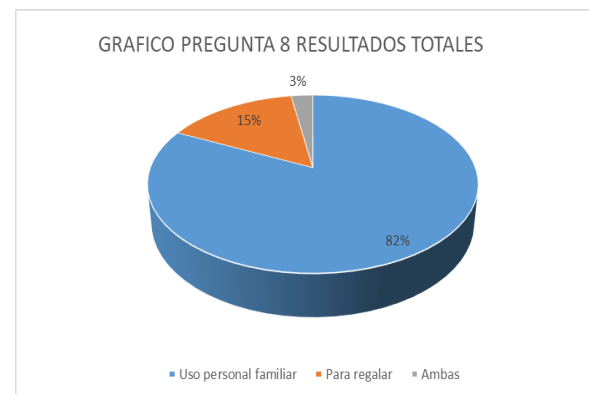


Gráfico 32. Resultado general pregunta 8.

Análisis pregunta 8. De los datos recopilados, se observa que, en la gráfica del gran total, con un 82% de 118 personas encuestadas, las personas utilizan los productos derivados del bambú para uso personal/familiar, luego un 15% los adquieren para regalar y finalmente el 3% los utilizan para uso personal y para regalar. En la clasificación por sexo sigue la misma tendencia, así mismo en la clasificación por edades y municipio se mantiene el comportamiento. De lo anterior se puede obtener la orientación de los productos hacia un mercado objetivo fabricando en mayor volumen productos para uso personal y familiar.

Pregunta 9. ¿Le gustaría volver a adquirir productos hechos de bambú?

Tabla 27. Tabla general pregunta 9.

9. ¿Le gustaría volver a adquirir productos hechos de bambú?																								
Opciones	Genero				Edad						Municipio												TOTAL	
	Femenino		Masculino		De 18 a 25 años		De 26 a 45 años		De 45 a 64 años		San Salvador		San Marcos		Soyapango		Santa Tecla		Antigua Cuscatlan		Apopa		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
si	67	100%	49	96%	26	93%	58	100%	32	97%	40	95%	6	100%	27	100%	12	100%	4	100%	27	100%	116	98%
no	0	0%	2	4%	2	7%	0	0%	1	3%	2	5%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	2%
Total de respuestas	67		51		28		58		33		42		6		27		12		4		27		118	
Total de encuestados	67	100%	51	100%	28	100%	58	100%	33	100%	42	100%	6	100%	27	100%	12	100%	4	100%	27	100%	118	100%

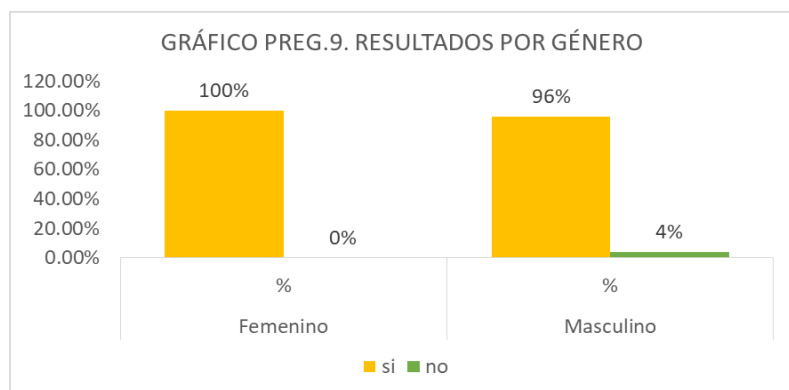


Gráfico 35. Resultados por género pregunta 9.

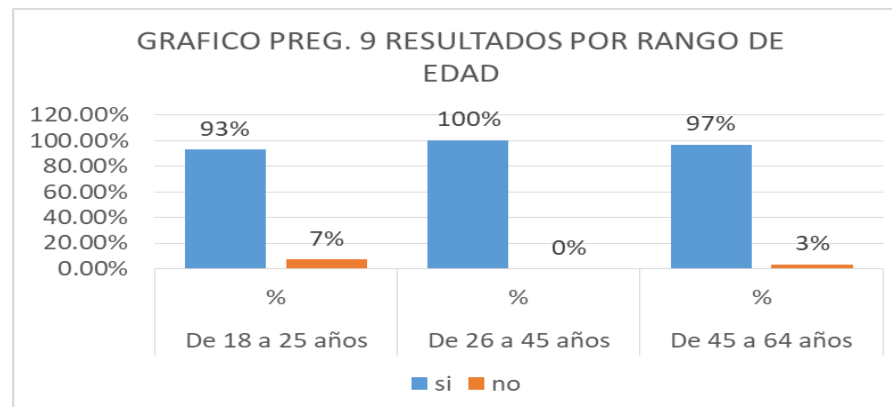


Gráfico 34. Resultados por rango de edad pregunta 9.

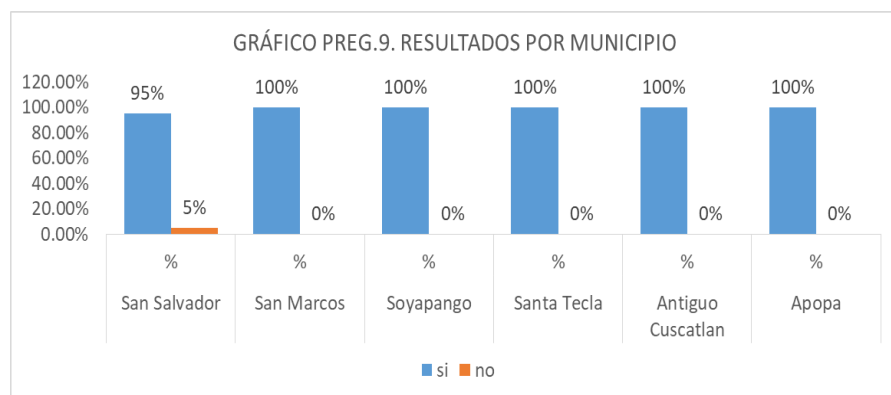


Gráfico 36. Resultados por municipio pregunta 9



Gráfico 37. Resultado general pregunta 9.

Análisis pregunta 9. De la población en estudio por genero el 100% de las mujeres respondieron que sí volverían a comprar y en el caso de los hombres el 94% también lo haría. Según el rango de edades se obtuvo que los jóvenes de 18 a 25 años el 93% de los que sí han comprado anteriormente productos derivados del bambú volverían a comprar y un 7% dijo que no volvería a comprar. Del rango de 26 a 45 años el 100% volvería a comprar y para el último rango de 46 a 65 años un 97% volvería a comprar y solamente un 3% no lo haría. Por municipio se mantuvo la tendencia por ejemplo San Salvador el 95% volvería a comprar, y para los municipios de San Marcos, Soyapango,

Apopa, Antiguo Cuscatlán y Santa Tecla el 100% de los encuestados volvería a comprar un producto de bambú. De los resultados anteriores se concluye que la mayoría de la población que ha adquirido un producto de bambú anteriormente, está satisfecha con el tipo de material, generando una ventaja con respecto al reconocimiento y preferencia del producto.

Pregunta 10. ¿Estaría interesado en comprar productos hechos de bambú?

Tabla 28. Tabla general pregunta 10.

Opciones	Genero				Edad						Municipio										TOTAL			
	Femenino		Masculino		De 18 a 25 años		De 26 a 45 años		De 45 a 64 años		San Salvador		San Marcos		Soyapango		Santa Tecla		Antiguo Cuscatlan		Apopa		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
si	38	93%	32	82%	15	94%	31	82%	24	92%	26	96%	7	88%	23	92%	9	60%	5	100%	0	0%	70	88%
no	3	7%	7	18%	1	6%	7	18%	2	8%	1	4%	1	13%	2	8%	6	40%	0	0%	0	0%	10	13%
Total de respuestas	41		39		16		38		26		27		8		25		15		5		0		80	
Total de encuestados	41	100%	39	100%	16	100%	38	100%	26	100%	27	100%	8	100%	25	100%	15	100%	5	100%	0	0%	80	100%

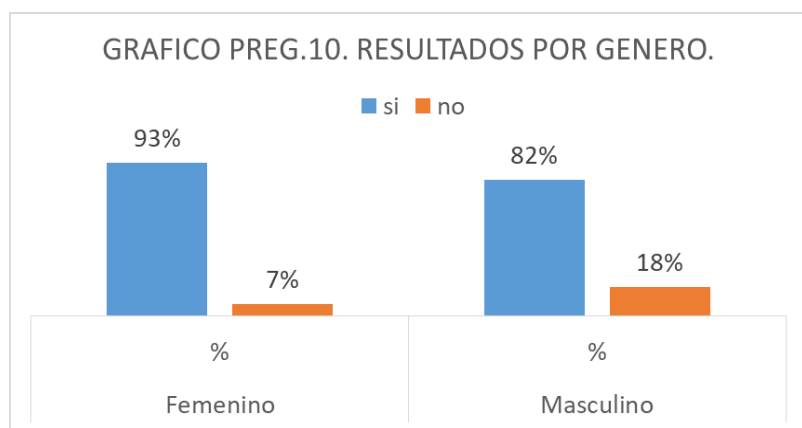


Gráfico 39. Resultados por género pregunta 10.

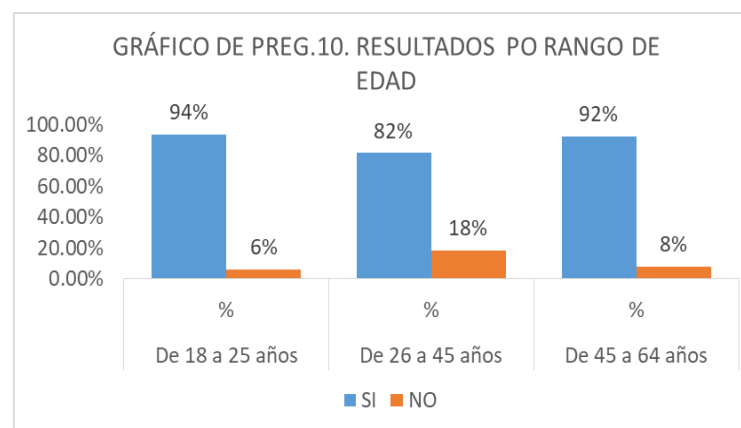


Gráfico 38. Resultados por rango de edad pregunta 10.

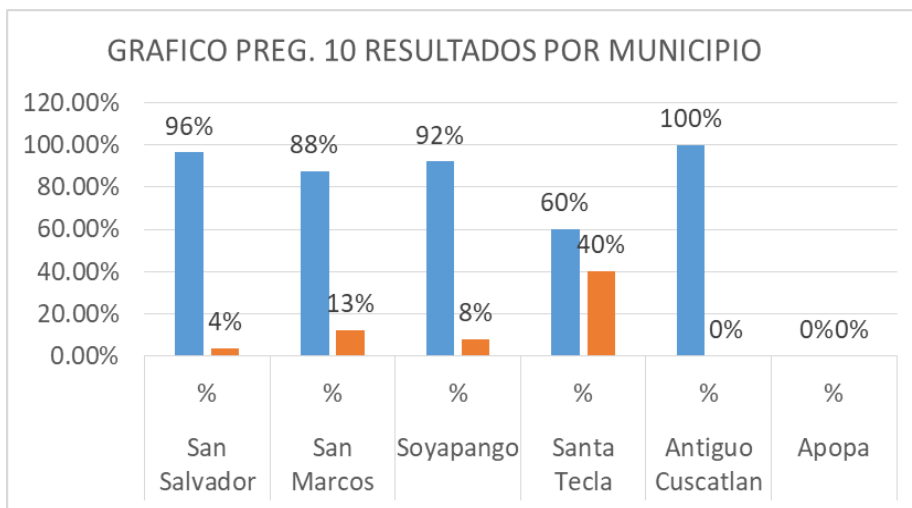


Gráfico 40. Resultados por municipio pregunta 10.

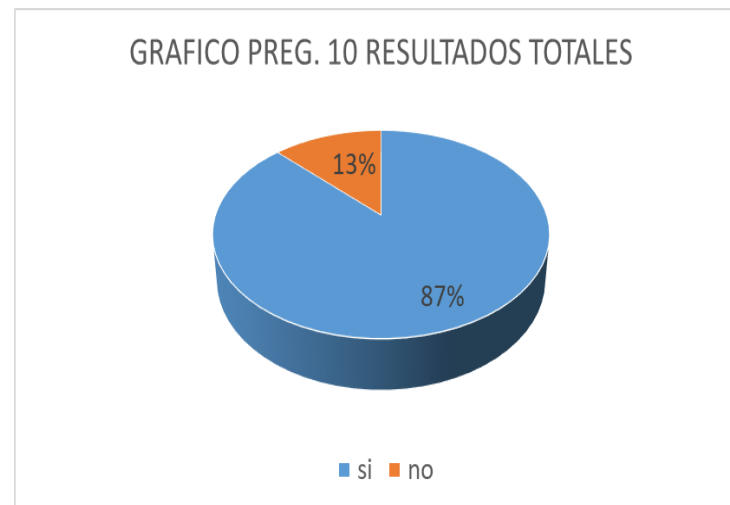


Gráfico 41. Resultado general pregunta 10.

Análisis pregunta 10. Con esta pregunta se busca identificar aquellos clientes potenciales que no conocen los productos pero que estarían interesados en adquirirlos, por género se obtuvo que el 93% de las mujeres que no han comprado productos de bambú sí estaría interesado en adquirirlos y en el caso de los hombres el 82% también está interesado en comprar. Por edades el rango de 18 a 25 años el 94% de los encuestado si está interesado, del rango de 26 a 45 años se obtuvo un 82% a favor y un 18% en contra, finalmente para el último rango el 92% sí está interesado.

De los municipios en estudio se obtuvieron resultados de los que no han comprado productos de bambú pero están interesados en adquirirlos: San Salvador con el 92%, San Marcos 88%, Soyapango 92% y Antigua Cuscatlán 100%. Siendo el municipio de Santa Tecla el municipio con menos cantidad de interesados, solamente el 60% está interesado y el 40% no ha adquirido productos de bambú y tampoco está interesado. De lo anterior y como observamos en el gráfico de resultados totales, se ha representado con un 87% de 80 personas encuestadas que no conocen los productos, pero que sí están interesados en adquirirlos.

Pregunta 11. ¿Estaría interesado/a en comprar productos hechos de bambú?

Tabla 29. Tabla general pregunta 11.

11. ¿Estaría interesado en comprar productos de bambú?																								
Opciones	Genero				Edad						Municipio										TOTAL			
	Femenino		Masculino		De 18 a 25 años		De 26 a 45 años		De 45 a 64 años		San Salvador		San Marcos		Soyapango		Santa Tecla		Antiguo Cuscatlan		Apopa		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Articulos de cocina	20	53%	10	31%	4	27%	13	42%	13	54%	13	50%	4	57%	8	35%	3	33%	2	40%	0	0%	30	43%
Organizador de lapiceros	9	24%	9	28%	5	33%	10	32%	3	13%	8	31%	4	57%	3	13%	1	11%	2	40%	0	0%	18	26%
Jarros	6	16%	1	3%	2	13%	3	10%	2	8%	2	8%	2	29%	2	9%	1	11%	0	0%	0	0%	7	10%
Joyeros	4	11%	3	9%	3	20%	2	6%	2	8%	4	15%	2	29%	1	4%	0	0%	0	0%	0	0%	7	10%
Porta retratos	8	21%	9	28%	5	33%	9	29%	3	13%	10	38%	1	14%	4	17%	1	11%	0	0%	0	0%	16	23%
Ceniceros	3	8%	1	3%	1	7%	2	6%	1	4%	2	8%	3	43%	0	0%	1	11%	0	0%	0	0%	6	9%
Llaveros	7	18%	6	19%	4	27%	5	16%	4	17%	8	31%	3	43%	3	13%	0	0%	1	20%	0	0%	15	21%
Lamparas	7	18%	7	22%	4	27%	9	29%	1	4%	4	15%	3	43%	3	13%	3	33%	1	20%	0	0%	14	20%
Juegos de sala	13	34%	15	47%	1	7%	15	48%	12	50%	10	38%	1	14%	9	39%	5	56%	3	60%	0	0%	28	40%
Porta botellas/ exhibidor de v	2	5%	0	0%	1	7%	0	0%	1	4%	0	0%	1	14%	0	0%	1	11%	0	0%	0	0%	2	3%
Bocinas para telefono	4	11%	2	6%	1	7%	3	10%	2	8%	4	15%	1	14%	0	0%	1	11%	0	0%	0	0%	6	9%
Instrumentos musicales	5	13%	5	16%	3	20%	6	19%	1	4%	7	27%	1	14%	1	4%	1	11%	0	0%	0	0%	10	14%
Total de respuestas	88		68		34		77		45		72		26		34		18		9		0		159	
Total de encuestados	38	232%	32	213%	15	227%	31	248%	24	188%	26	277%	7	371%	23	148%	9	200%	5	180%	0	0%	70	227%

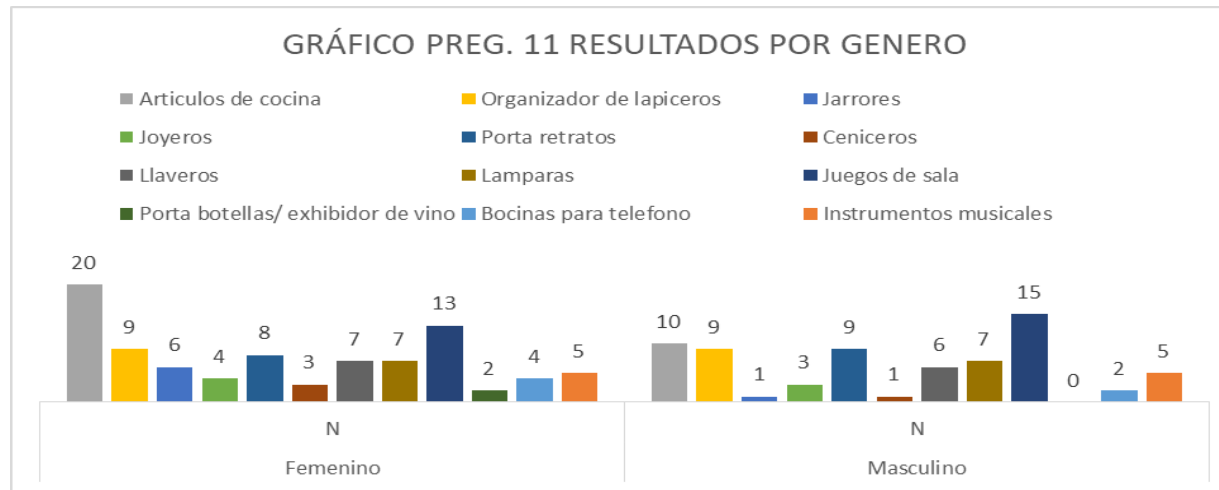


Gráfico 42. Resultados por género pregunta 11.

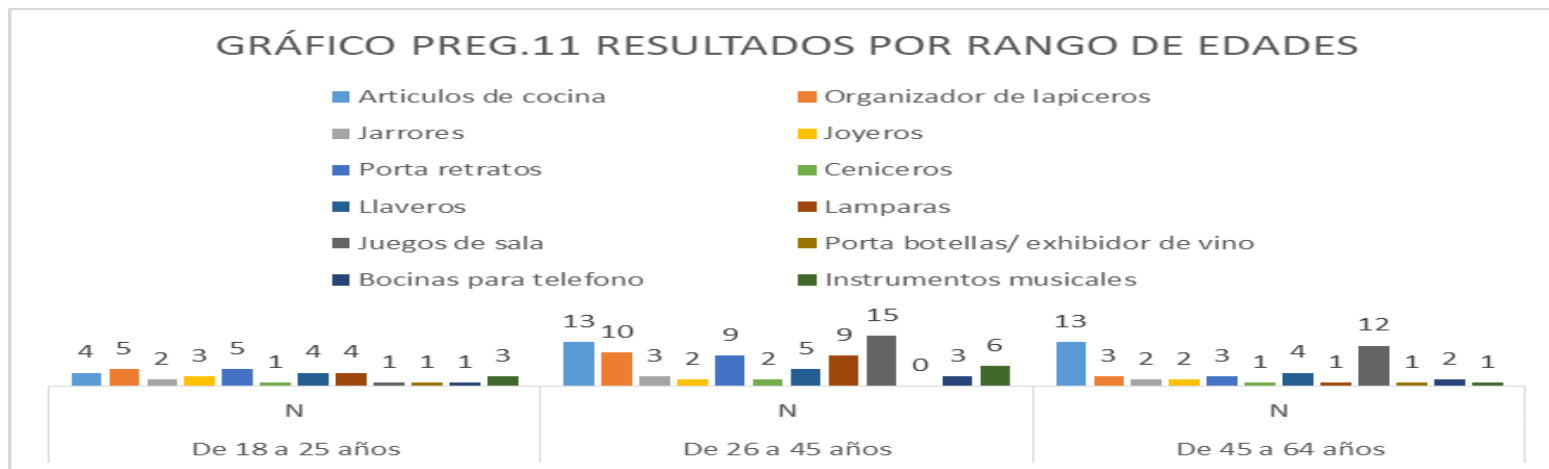


Gráfico 43. Resultado por rango de edades pregunta 11.

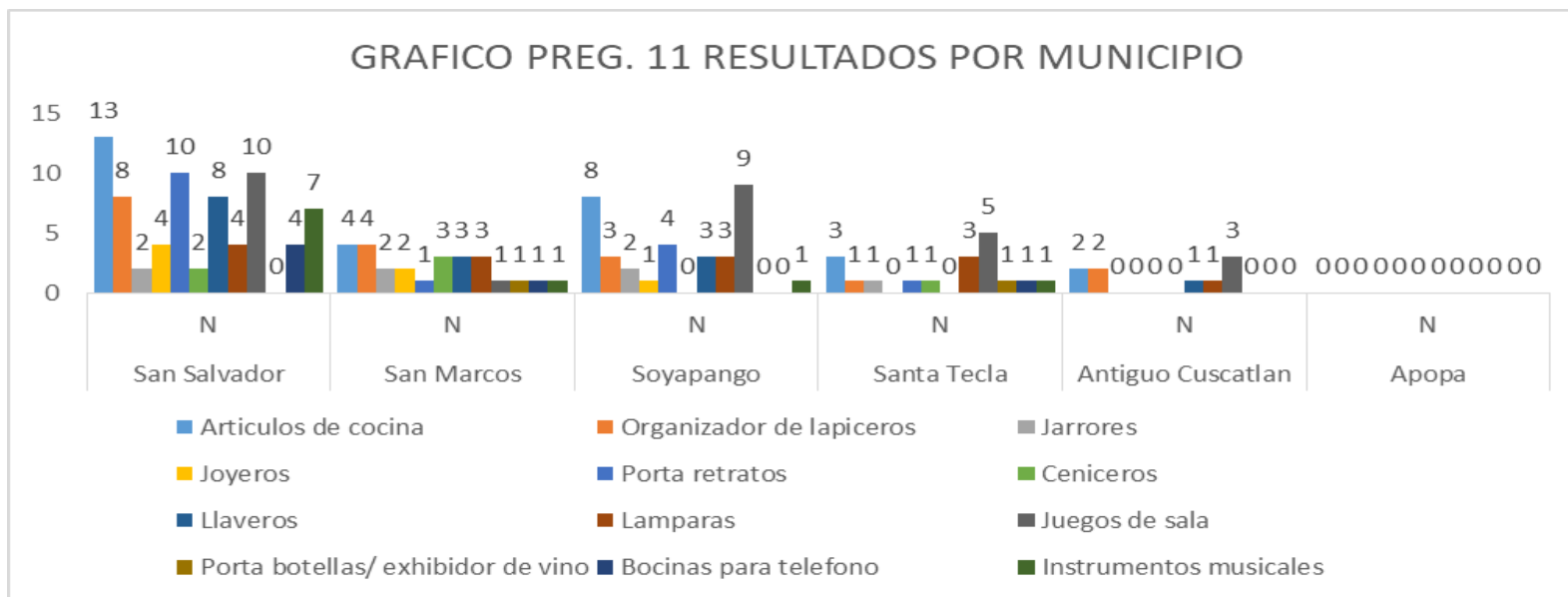


Gráfico 44. Resultados por municipio pregunta 11.



Gráfico 45. Resultados totales pregunta 11.

Análisis pregunta 11. Con esta pregunta se busca conocer específicamente en qué tipo de productos estarían interesados las personas encuestadas que no han adquirido productos de bambú anteriormente. Por genero el 53% de las mujeres se interesa por los artículos de

cocina, en segundo lugar con 34% de las mujeres se interesan por los muebles y en tercer lugar con 24% organizador de lapiceros. En el caso de los hombres encuestados el 47% se inclina por los muebles, el 31% por artículos de cocina y de igual forma en tercer lugar de preferencia con 28% por el organizador de lapiceros y los portarretratos.

Por rango de edad se tienen que para los jóvenes de 18 a 25 años el mayor porcentaje de preferencia con 33% para organizador de lapiceros y portarretratos, el 27% tiene preferencia en igual proporción para artículos de cocina, llaveros y lámparas. Del rango de 26 a 45 años la mayor preferencia la obtuvo con un 48% los muebles de sala, 42% artículos de cocina y el 32% por organizador de lapiceros. De las edades de 46 a 65 años en primer lugar de preferencia artículos de cocina con 54%, en segundo lugar con 50% muebles de sala y en tercer lugar con un 17% por llaveros. Por municipio se enlistan los resultados para el primer lugar de preferencia: San Salvador 50% por artículos de cocina, San Marcos 57% artículos de cocina y portarretratos, Soyapango 39% muebles de sala, Santa Tecla 56% muebles de sala, Antigua Cuscatlán el 60% muebles de sala y finalmente Apopa con 0% debido a que todos los encuestados ya han comprado anteriormente productos de bambú.

Como podemos ver finalmente en el gráfico de resultados totales, el producto de mayor preferencia son los Artículos de cocina y los Muebles de Sala y en tercer lugar los organizadores de lapiceros.

Pregunta 12. ¿Cómo preferiría adquirir el producto?

Tabla 30. Tabla general pregunta 12.

12. ¿Cómo preferiría adquirir el producto?																								
Opción	GENERO				MUNICIPIO												EDAD						TOTAL	
	Femenino		Masculino		San Salvador		San Marcos		Soyapango		Santa Tecla		Antigua Cuscatlán		Apopa		18-25 años		26-45 años		46-65 años			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Visitar tienda	91	84.26%	74	82.22%	59	85.51%	1	7.14%	39	75.00%	21	77.78%	7	77.78%	20	74.07%	33	76.74%	78	81.25%	47	79.66%	158	79.80%
Tienda online	6	5.56%	9	10.00%	5	7.25%	11	78.57%	5	9.62%	4	14.81%	1	11.11%	2	7.41%	4	9.30%	6	6.25%	7	11.86%	17	8.59%
Ambas	11	10.19%	7	7.78%	5	7.25%	2	14.29%	8	15.38%	2	7.41%	1	11.11%	5	18.52%	6	13.95%	12	12.50%	5	8.47%	23	11.62%
Total de respuestas	108		90		69		14		52		27		9		27		43		96		59		198	
Total de encuestados	108	100%	90	100%	69	100%	14	100%	52	100%	27	100%	9	100%	27	100%	43	100%	96	100%	59	100%	198	100%

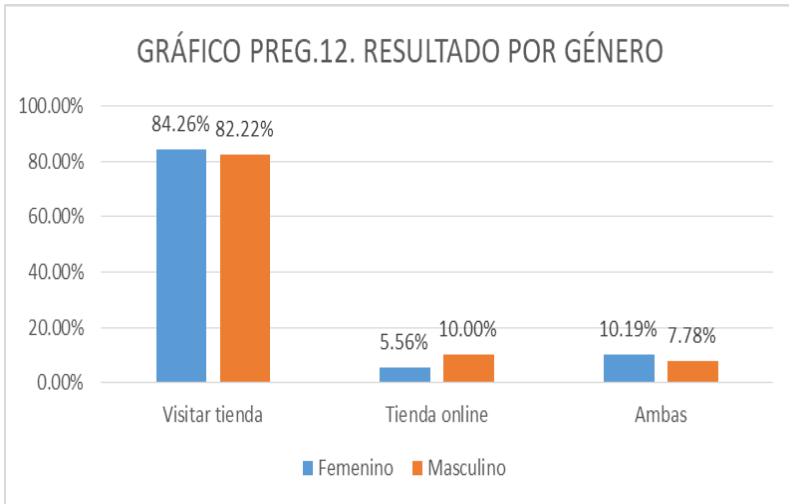


Gráfico 47. Resultado por género pregunta 12.

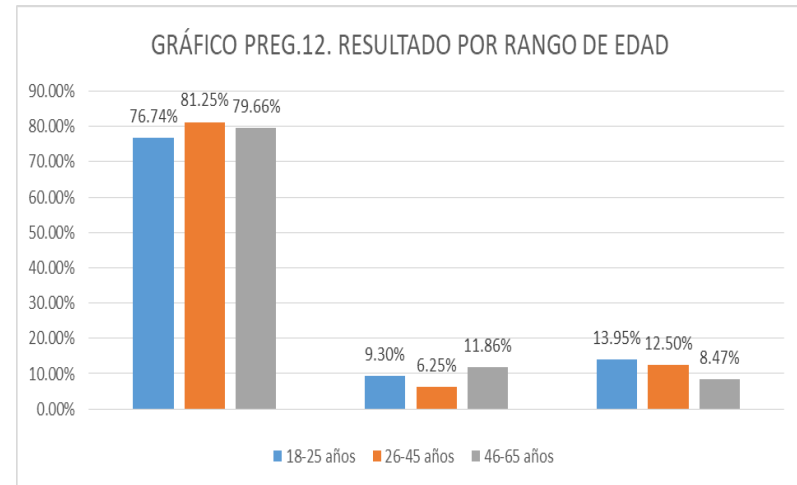


Gráfico 46. Resultado por rango de edad pregunta 12.

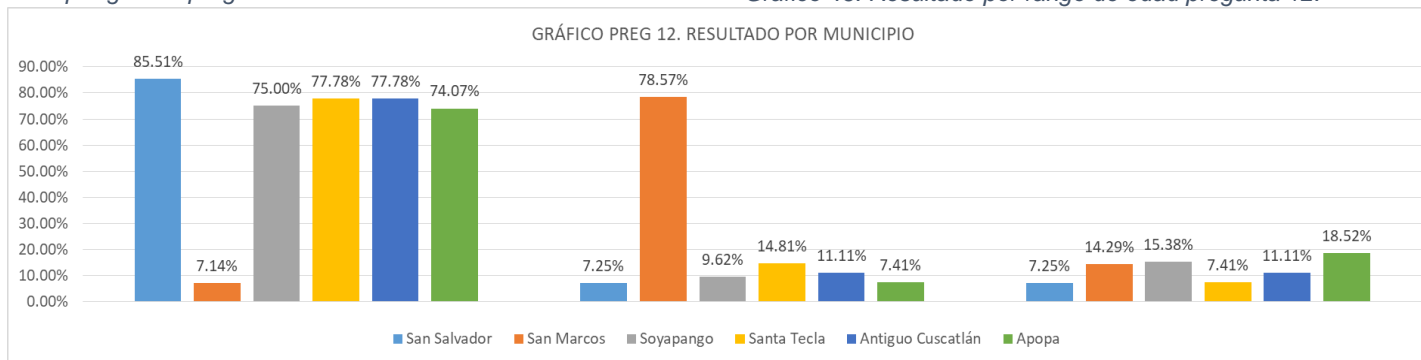


Gráfico 48. Resultado por municipio pregunta 12.

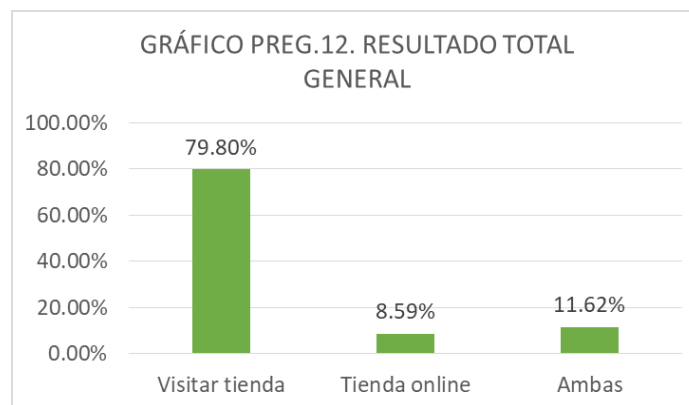


Gráfico 49. Resultado general pregunta 12.

Análisis pregunta 12. Del gráfico mostrado se puede determinar que el 79.80% de la población encuestada preferiría adquirir los productos visitando una tienda, 8.59% a través de una tienda online, y un 11.62% preferiría ambas opciones, esto debido a que la población prefiere ver y apreciar el producto antes de comprarlo.

Pregunta 13. ¿Dónde le gustaría adquirirlo?

Tabla 31. Tabla general pregunta 13.

13. ¿Dónde le gustaría adquirirlo?																								
Opción	GENERO				MUNICIPIO								EDAD						TOTAL					
	Femenino		Masculino		San Salvador		San Marcos		Soyapango		Santa Tecla		Antiguo Cuscatlán		Apopa		18-25 años		26-45 años		46-65 años		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Venta de artesanías	59	54.63%	41	45.56%	39	56.52%	8	57.14%	22	42.31%	13	48.15%	4	44.44%	12	44.44%	22	51.16%	48	50.00%	28	47.46%	98	49.49%
Almacén	28	25.93%	24	26.67%	14	20.29%	4	28.57%	14	26.92%	5	18.52%	3	33.33%	11	40.74%	10	23.26%	30	31.25%	11	18.64%	51	25.76%
Ferias	14	12.96%	15	16.67%	11	15.94%	2	14.29%	11	21.15%	5	18.52%	1	11.11%	2	7.41%	7	16.28%	12	12.50%	13	22.03%	32	16.16%
Total de respuestas	101		80		64		14		47		23		8		25		39		90		52		181	
Total de encuestados	108	94%	90	89%	69	93%	14	100%	52	90%	27	85%	9	89%	27	93%	43	91%	96	94%	59	88%	198	91%

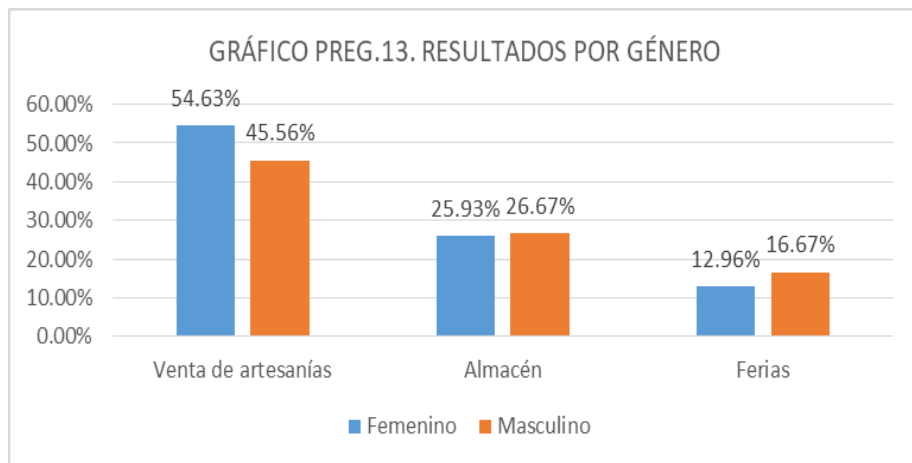


Gráfico 51. Resultado por género pregunta 13.

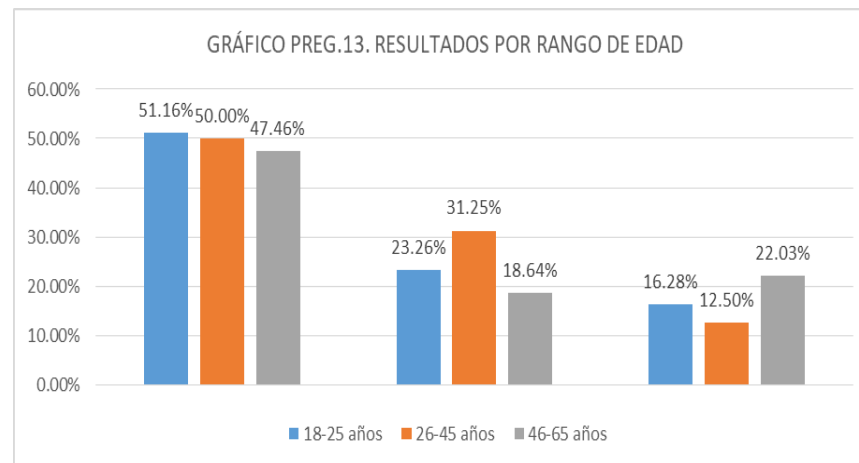


Gráfico 50. Resultados por rango de edad pregunta 13.

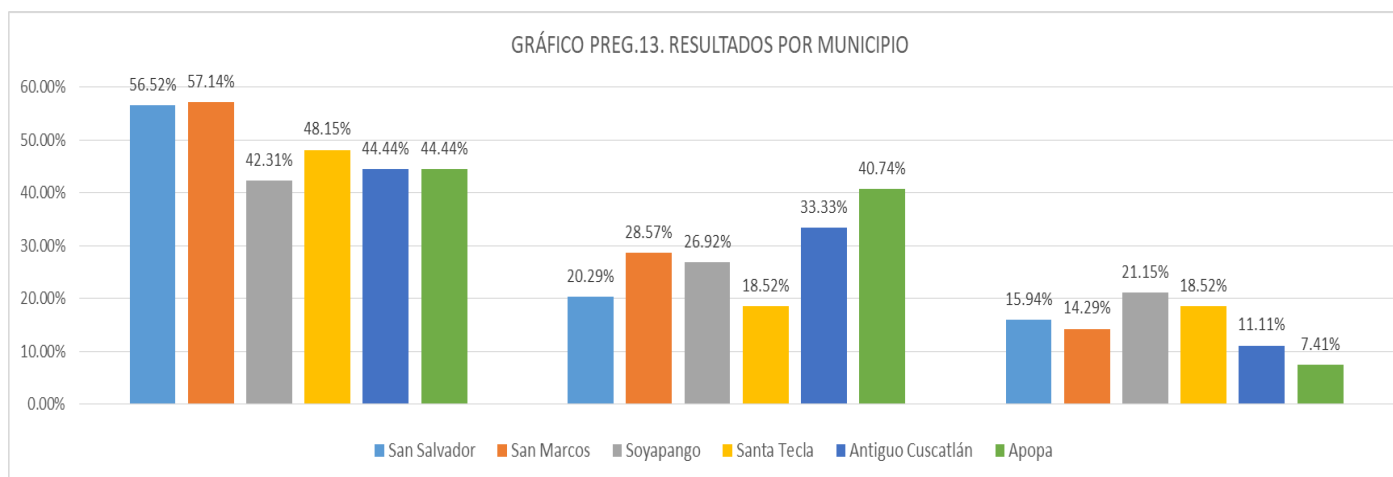


Gráfico 52. Resultados por municipio pregunta 13.

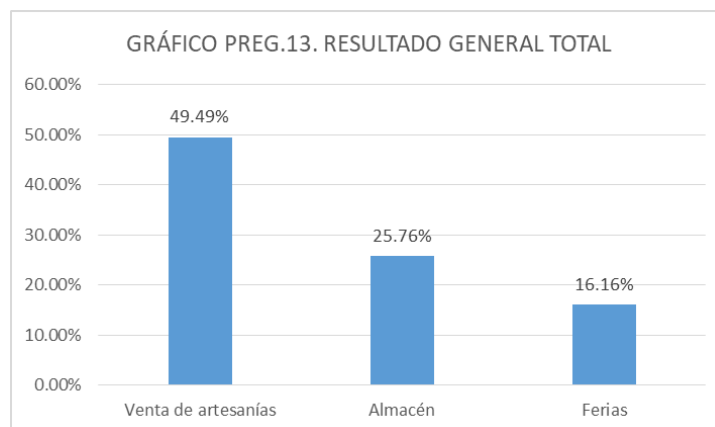


Gráfico 53.Resultado general pregunta 13.

Análisis pregunta 13. Del gráfico mostrado se puede determinar que el 49.49% del 91% la población encuestada que preferiría adquirir los productos visitando una tienda le gustaría comprarlos en una venta de artesanías, 25.76% en un almacén, y un 16.16% en ferias, esto debido a que la venta de este tipo de productos es más común encontrarlo en estos sitios, y se pueden adquirir a precios un poco más bajos.

Pregunta 14. ¿En qué tipos de medios ha visto/escuchada publicidad sobre estos productos?

Tabla 32. Tabla general pregunta 14.

14. ¿En que tipos de medio ha visto/escuchado publicidad sobre estos productos?																								
Opción	GENERO				MUNICIPIO										EDAD						TOTAL			
	Femenino		Masculino		San Salvador		San Marcos		Soyapango		Santa Tecla		Antiguo Cuscatlán		Apopa		18-25 años		26-45 años				46-65 años	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Redes sociales	57	52.78%	43	47.78%	37	53.62%	7	50.00%	27	51.92%	12	44.44%	2	22.22%	15	55.56%	29	67.44%	52	54.17%	19	32.20%	100	50.51%
Periódico	15	13.89%	9	10.00%	5	7.25%	1	7.14%	3	5.77%	4	14.81%	1	11.11%	10	37.04%	3	6.98%	9	9.38%	12	20.34%	24	12.12%
Radio	4	3.70%	4	4.44%	2	2.90%	3	21.43%	2	3.85%	0	0.00%	0	0.00%	1	3.70%	0	0.00%	6	6.25%	2	3.39%	8	4.04%
Televisión	19	17.59%	13	14.44%	16	23.19%	3	21.43%	5	9.62%	5	18.52%	2	22.22%	1	3.70%	4	9.30%	13	13.54%	15	25.42%	32	16.16%
Ninguno	13	12.04%	21	23.33%	9	13.04%	0	0.00%	15	28.85%	6	22.22%	4	44.44%	0	0.00%	7	16.28%	16	16.67%	11	18.64%	34	17.17%
Total de respuestas	108		90		69		14		52		27		9		27		43		96		59		198	
Total de encuestados	108	100%	90	100%	69	100%	14	100%	52	100%	27	100%	9	100%	27	100%	43	100%	96	100%	59	100%	198	100%

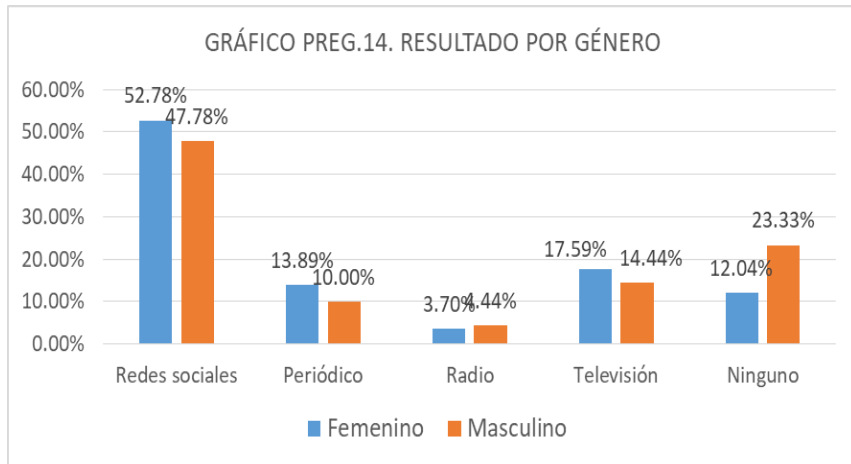


Gráfico 54. Resultados por género pregunta 14.

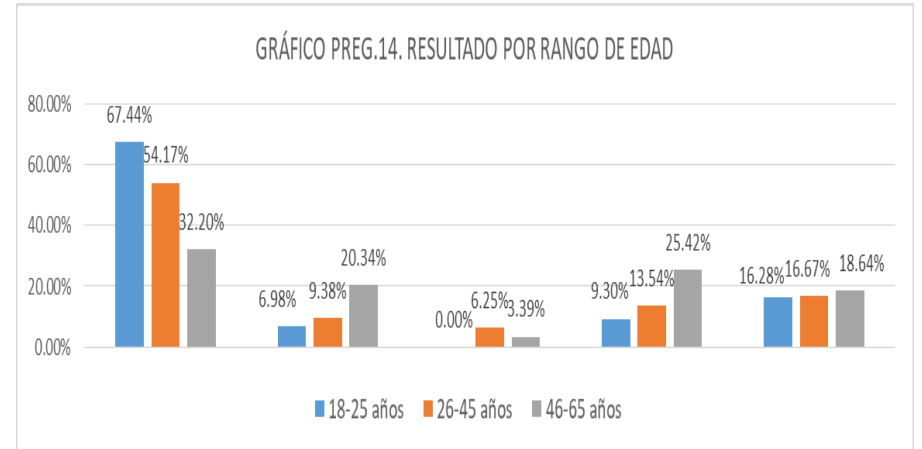


Gráfico 55. Resultados por rango de edad pregunta 14.

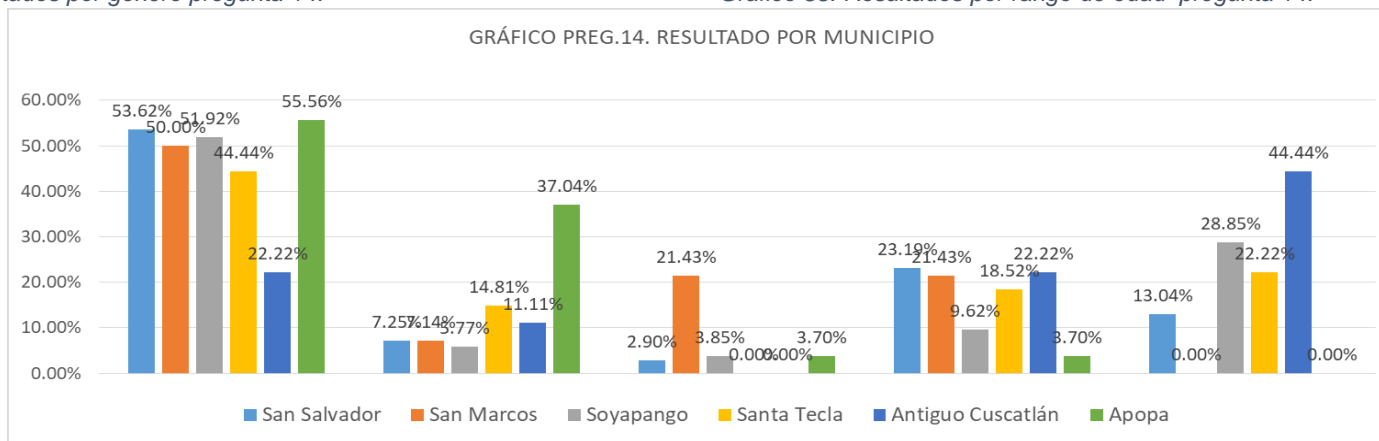


Gráfico 56. Resultados por municipio pregunta 14.

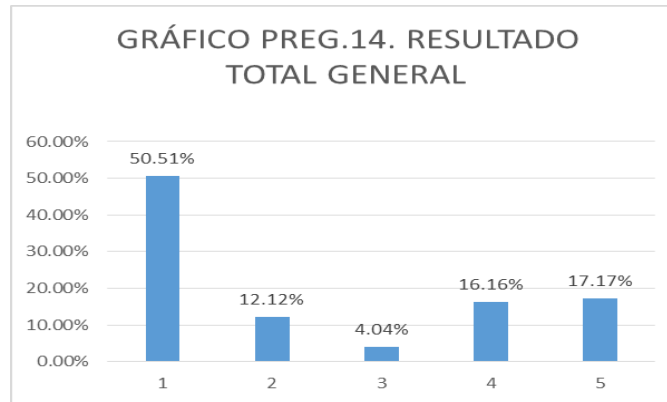


Gráfico 57. Resultados generales pregunta 14.

Análisis pregunta 14. Del gráfico mostrado se puede determinar que el 50.51% de la población encuestada ha visto o escuchado publicidad sobre los productos de bambú en redes sociales, 17.17% en ningún medio de comunicación, 16.16% en la televisión, un 12.12% en periódicos, y un 4.04% en la radio, esto debido a que actualmente es más común promocionar los productos por medio de redes sociales, en las que la mayoría de la población interactúa, así como también un buen porcentaje de personas opina que no ha visto publicidad de estos productos ya que es poco común que se fabriquen productos de este tipo de material en el país.

Pregunta 15. ¿Cuál es su ingreso mensual?

Tabla 33. Tabla general pregunta 15.

15. ¿Cuál es su ingreso mensual?																								
15	GENERO				MUNICIPIO										EDAD						TOTAL			
	Femenino		Masculino		San Salvador		San Marcos		Soyapango		Santa Tecla		Antiguo Cuscatlán		Apopa		18-25 años		26-45 años				46-65 años	
Opción	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Menos de \$300	48	44.44%	36	40.00%	43	62.32%	6	42.86%	21	40.38%	6	22.22%	1	11.11%	8	29.63%	32	74.42%	29	30.21%	23	38.98%	84	42.42%
Entre \$300 y \$500	39	36.11%	27	30.00%	15	21.74%	4	28.57%	19	36.54%	13	48.15%	3	33.33%	11	40.74%	7	16.28%	43	44.79%	16	27.12%	66	33.33%
Entre \$500 y \$700	15	13.89%	20	22.22%	8	11.59%	3	21.43%	9	17.31%	3	11.11%	4	44.44%	8	29.63%	2	4.65%	23	23.96%	10	16.95%	35	17.68%
Más de \$700	6	5.56%	7	7.78%	3	4.35%	1	7.14%	3	5.77%	5	18.52%	1	11.11%	0	0.00%	2	4.65%	1	1.04%	10	16.95%	13	6.57%
Total de respuestas	108		90		69		14		52		27		9		27		43		96		59		198	
Total de encuestados	108	100%	90	100%	69	100%	14	100%	52	100%	27	100%	9	100%	27	100%	43	100%	96	100%	59	100%	198	100%

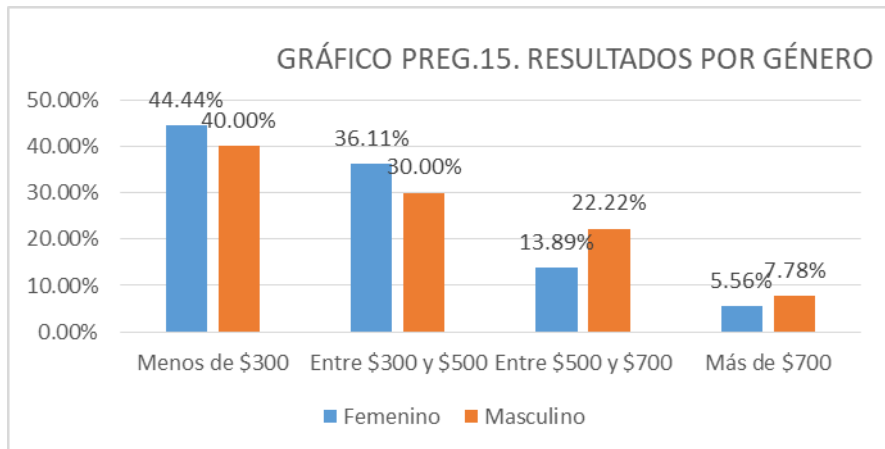


Gráfico 59. Resultados por género pregunta 15.

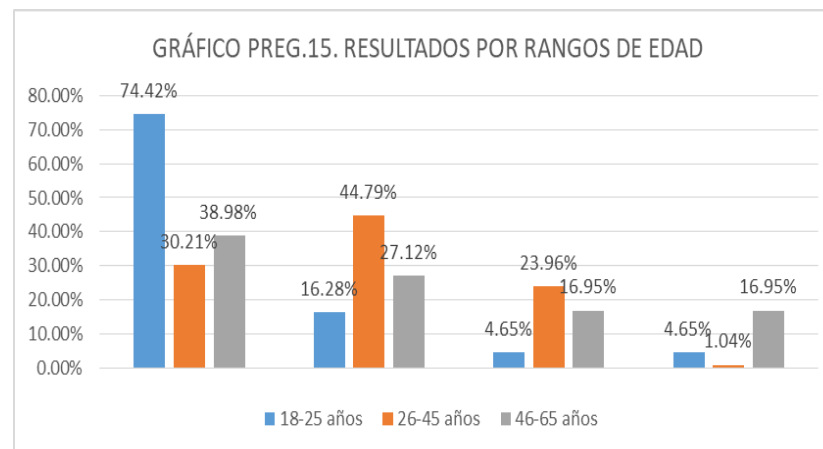


Gráfico 58. Resultados por rangos de edad pregunta 15.

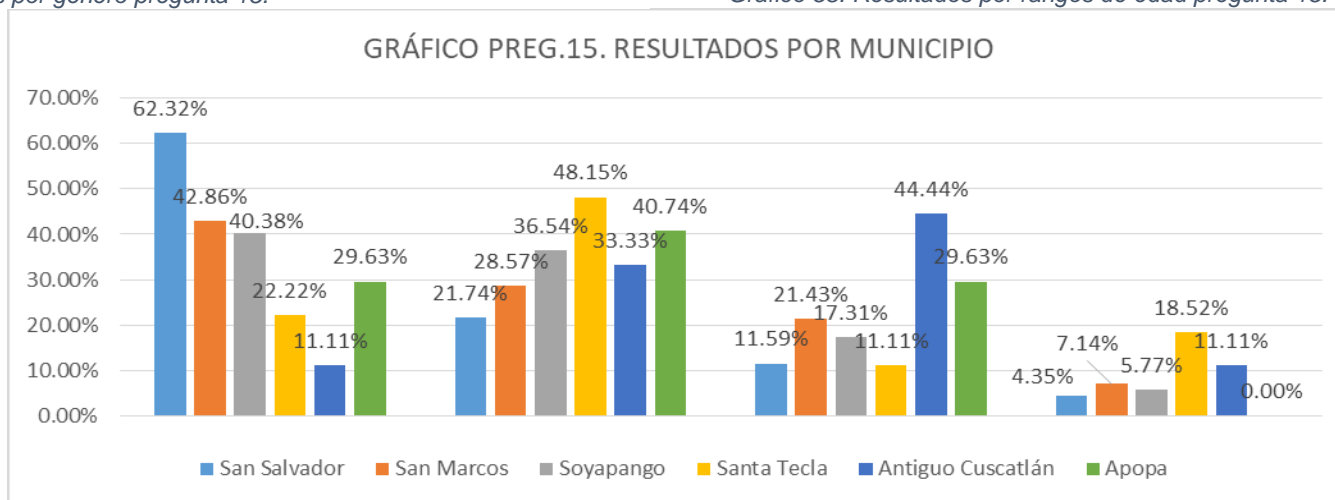


Gráfico 60. Resultados por municipio pregunta 15.

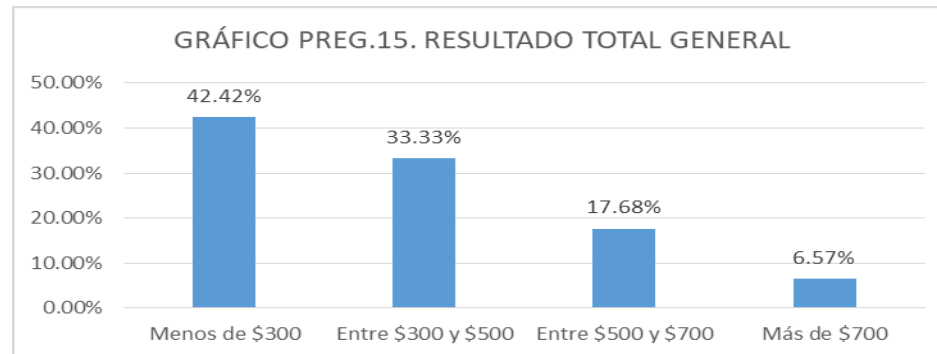


Gráfico 61. Resultado general pregunta 15.

Análisis pregunta 15. Del gráfico mostrado se puede determinar que el 42.42% de la población encuestada posee ingresos mensuales inferiores a \$300, 33.33% entre \$300 y \$500, 17.68% entre \$500 y \$700, y un 6.57% mayor a \$700, por lo que la capacidad para adquirir productos de bambú de gran valor se vuelve difícil, y la mayoría de la población estaría al alcance de adquirir productos de pequeño valor.

Pregunta 16. ¿Conoce usted la tienda aperturada por industrias penitenciarias?

Tabla 34. Tabla general pregunta 16.

16. ¿Conoce usted la tienda aperturada por industrias penitenciarias en San Salvador?																								
Opción	GENERO				MUNICIPIO										EDAD						TOTAL			
	Femenino		Masculino		San Salvador		San Marcos		Soyapango		Santa Tecla		Antiguo Cuscatlán		Apopa		18-25 años		26-45 años				46-65 años	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Si	24	22.22%	18	20.00%	17	24.64%	3	21.43%	12	23.08%	6	22.22%	3	33.33%	1	3.70%	5	11.63%	19	19.79%	18	30.51%	42	21.21%
No	84	77.78%	72	80.00%	52	75.36%	11	78.57%	40	76.92%	21	77.78%	6	66.67%	26	96.30%	38	88.37%	77	80.21%	41	69.49%	156	78.79%
Total de respuestas	108		90		69		14		52		27		9		27		43		96		59		198	
Total de encuestados	108	100%	90	100%	69	100%	14	100%	52	100%	27	100%	9	100%	27	100%	43	100%	96	100%	59	100%	198	100%

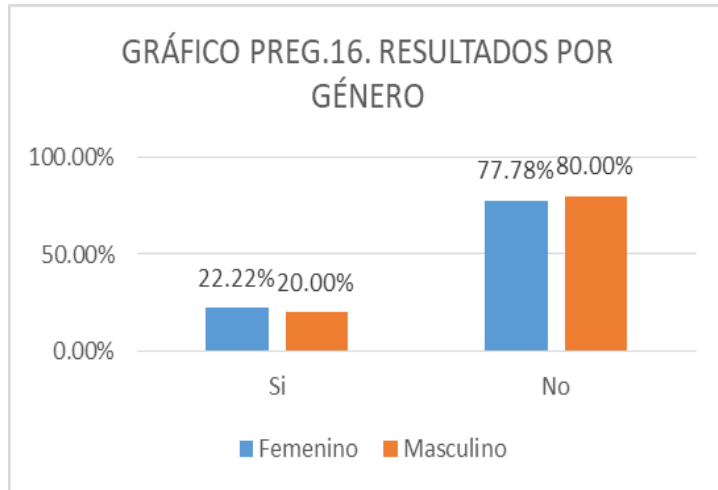


Gráfico 63. Resultados por género pregunta 16.

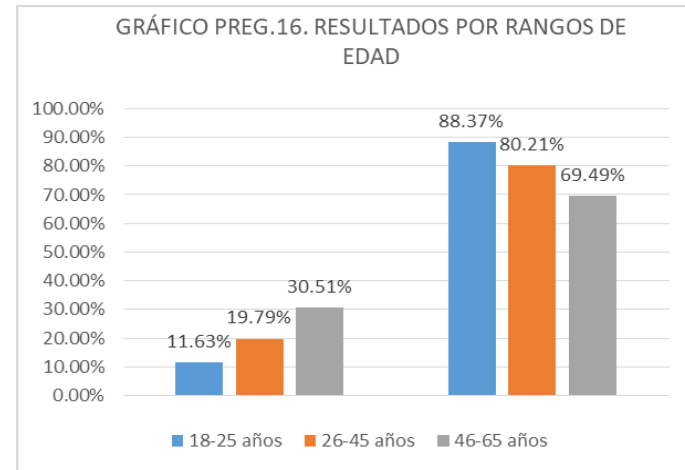


Gráfico 62. Resultados por rango de edad pregunta 16.

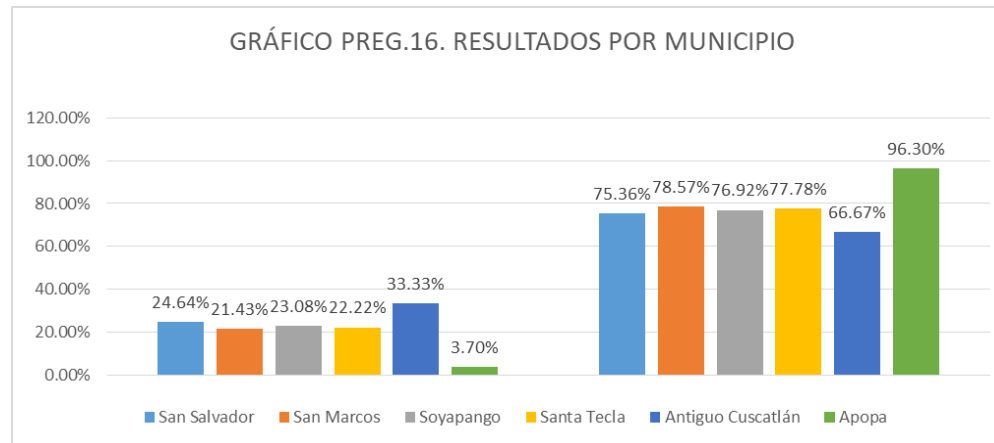


Gráfico 64. Resultados por municipio pregunta 16.

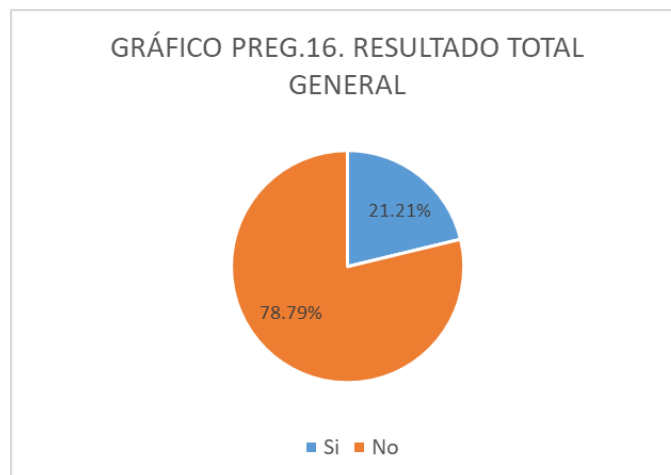


Gráfico 65. Resultado general pregunta 16.

Análisis pregunta 16. Del gráfico mostrado se puede determinar que un 78.79% de la población encuestada no conoce sobre la nueva tienda aperturada por industrias penitenciarias, un 21.21% opina que si la conoce; por lo que se puede determinar que está nueva tienda no se ha promocionado suficientemente, y se sugiere que se incremente la publicidad de la tienda para que la población adquiera los productos

Pregunta 17. ¿Le gustaría comprar productos hechos de bambú de esta tienda?

Gráfico 66. Tabla general pregunta 17.

Opciones	Genero				Edad						Municipio												TOTAL	
	Femenino		Masculino		De 18 a 24 años		De 25 a 44 años		De 45 a 65 años		San Salvador		San Marcos		Soyapango		Santa Tecla		Antiguo Cuscatlan		Apopa		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Si	102	94.4%	81	90.0%	39	90.7%	92	95.8%	52	88.1%	62	89.9%	14	100.0%	50	96.2%	22	81.5%	9	100.0%	26	96.3%	549	94%
No	5	4.6%	7	7.8%	3	7.0%	3	3.1%	6	10.2%	4	5.8%	0	0.0%	2	3.8%	5	18.5%	0	0.0%	1	3.7%	36	6.2%
Total de respu	107		88		42		95		58		66		14		52		27		9		27		585	
Total de encue	108	99%	90	98%	43	98%	96	99%	59	98%	69	96%	14	100%	52	100%	27	100%	9	100%	27	100%	198	100%

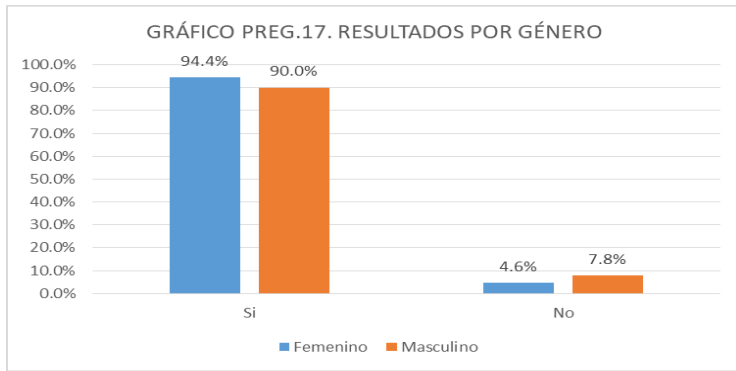


Gráfico 68. Resultados por género pregunta 17.

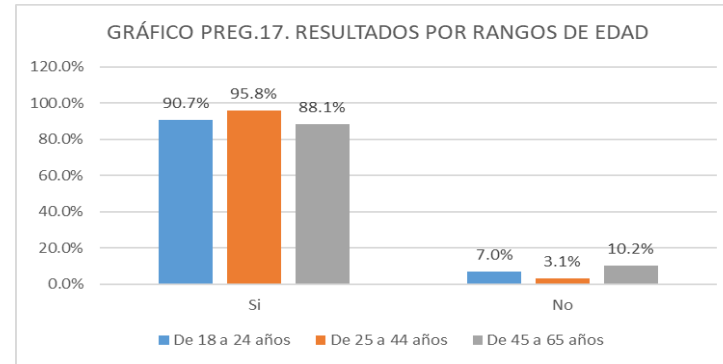


Gráfico 67. Resultados por rangos de edad pregunta 17.

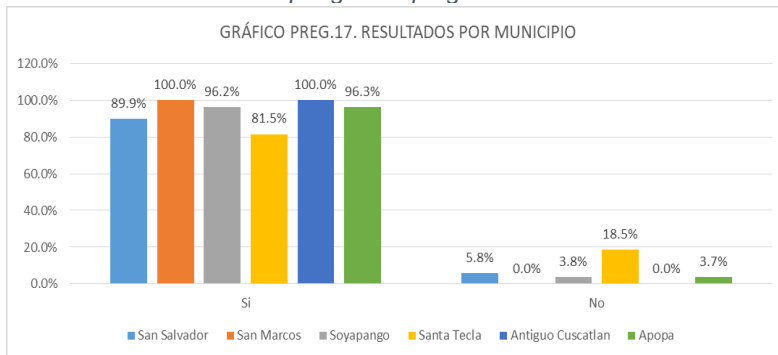


Gráfico 69. Resultado por municipio pregunta 17

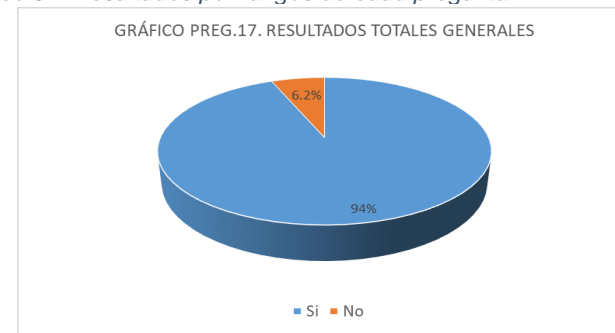


Gráfico 70. Resultado general pregunta 17.

Análisis pregunta 17. Como se puede leer en los diferentes gráficos la mayoría de personas del género tanto femenino como masculino están interesados en comprar productos de la tienda, además en los tres rangos de edades también dijeron que si estarían dispuestos en comprar algún producto de la tienda.

La opinión según municipio los resultados dicen que la mayoría desearía comprar en la tienda alcanzo casi el 100% de personas que dijeron que sí. En general a la pregunta un 94% dijo que si estaría interesado en comprar algún artículo de la tienda esto es un resultado positivo para la tienda ya que más personas están interesadas en visitar la tienda.

7. PERFIL DEL CONSUMIDOR.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis, se obtiene un perfil del consumidor actual y potencial de los productos de bambú.

A continuación, se presenta ambos perfiles:

Tabla 35. Perfil consumidor actual.

PERFIL CONSUMIDOR ACTUAL	
• Características demográficas	Hombre y/o mujer con edad entre los 18 a 65 años de edad.
• Rango de ingresos	Entre \$300 a \$500
• Productos que prefiere	<ul style="list-style-type: none"> • Tanto hombre como mujer prefieren los siguientes productos: Artículos de cocina, organizador de lapiceros, jarrones, joyeros, llaveros, lámparas, juegos de sala e instrumentos musicales. • Ceniceros (sólo hombres).
• Motivo de compra	Para uso personal y/o familiar.
• Forma de adquirir el producto	Visitando tienda.
• Lugares donde adquiere el producto	Tienda de artesanías, almacén y Ferias.
• Frecuencia de consumo	De una a dos veces al año.
• Medios en los que se informa sobre los productos.	Redes sociales, Televisión

Tabla 36. Perfil consumidor potencial

PERFIL CONSUMIDOR POTENCIAL	
• Características demográficas	Hombre y/o mujer con edad entre los 18 a 65 años de edad.
• Rango de ingresos	Entre \$300 a \$500
• Productos que preferirían adquirir	<ul style="list-style-type: none"> • Mujeres: Artículos de cocina, juegos de sala y organizador de lapiceros. • Hombres: Artículos de cocina, juegos de sala, organizador de lapiceros y porta retratos. •
• Lugares donde le gustaría adquirir el producto.	Tienda de artesanías, almacén y Ferias.
• Medios en los que le gustaría informarse sobre los productos.	Redes sociales, Televisión

8. Demanda mercado consumidor.

En términos generales, se llama demanda potencial al volumen máximo que podría alcanzar un producto o un servicio en un horizonte temporal establecido. La demanda potencial de mercado se calcula a partir de la estimación del número de compradores potenciales a los que se asigna una tasa de consumo individual.

La demanda potencial constituye el límite superior que alcanzaría la suma de las ventas de todas las empresas concurrentes en el mercado para un determinado producto o servicio, bajo unas determinadas condiciones establecidas.

Para determinar la demanda potencial de los consumidores de productos de bambú, se basará en la investigación de mercado⁴, se utilizarán los porcentajes obtenidos de la muestra.

La población objetivo identificada anteriormente para los municipios del área metropolitana de San Salvador (AMSS), de un total de 198,503 personas, que han sido representadas por una muestra poblacional de 196 personas, hombres y mujeres de la zona urbana y considerando a la población económicamente activa y jubilados (PEA) de las edades de 18 a 65 años, habiendo establecido un nivel de confianza de un 95% en las encuestas aplicadas, podemos guiarnos en sus respuestas para estimar la demanda del mercado consumidor.

Consumidores reales de bambú: La porción de la población que consume productos de bambú o ha consumido alguna vez. Según la encuesta en la pregunta n°1 “¿Ha comprado alguna vez productos fabricados a base de bambú?”, teniendo una proporción correspondiente al 54% de la población encuestada y por ende de la población objetivo, haciendo cálculos encontraremos la cantidad poblacional real que consumen productos de bambú.

$$198503 \times 0.54\% = 107,192 \text{ consumidores reales}$$

Es de considerar que las personas que adquieren estos productos de bambú, tienen cierta preferencia hacia otros materiales por lo que se ha considerado representativo la preferencia en cuanto al material específicamente bambú, dando como resultado un 32% de preferencia para el bambú.

$$107,192 \times 0.32\% = 34,301 \text{ consumidores reales}$$

Consumidores potenciales: Los definiríamos como aquellas personas encuestadas que no han comprado pero que les interesaría comprar. Restando a los consumidores de productos de bambú reales de la población total, calculamos luego los consumidores potenciales. La cantidad de personas que no habían tenido la oportunidad de comprar productos de bambú y luego han decidido que comprarían, de la pregunta 10 se obtuvo un 87% de aceptación.

$$198,503 - 107,192 = 91,311$$

⁴ Investigación de mercado consumidor pag. 60

$$91,311 \times 0.87 = 79,441$$

Teniendo como total de consumidores potenciales 113,742 resultado de la suma de los consumidores reales más los consumidores potenciales. Teniendo en cuenta que la encuesta está orientada a adquirir productos fabricados por los internos del Centro Penal La Esperanza, en la pregunta 17, el 94% respondió que sí compraría estos productos, considerando este porcentaje tenemos:

$$34,301 + 79,441 = 113,742 \text{ consumidores potenciales}$$

$$113,742 \times 0.94 = 106,917 \text{ consumidores receptivos}$$

9. Selección de líneas de productos

Para poder avanzar a la etapa de diseño es necesario realizar una selección de productos esto se hará a partir de los resultados de estudio de mercado y aquellos que más demanda tienen actualmente. Una línea de productos es un grupo de productos que están relacionados estrechamente porque funcionan de manera similar, se venden a los mismos grupos de clientes, se comercializan a través de los mismos tipos de medios o quedan dentro de ciertos intervalos de precio.

En base a la pregunta n° 7 “¿Con qué frecuencia adquiere este tipo de artículos?”, se obtuvieron los siguientes porcentajes:

Tabla 37. Número de personas por frecuencia de compra..

Frecuencia de compra	Porcentaje	N° de personas
Una vez al mes	3%	3,208
Una vez al año	66%	70,565
Dos veces al año	23%	24,591
Tres veces al año	8%	8,553

Asumiendo que cada persona adquiere un producto, teniendo en cuenta que el 66% lo hace anualmente, tendríamos una demanda de: 70,565.22 productos al año.

De acuerdo a los resultados de la preferencia de los productos de bambú, se determinó la demanda potencial para cada uno de los productos.

Tabla 38. Porcentaje de preferencia para cada producto.

PRODUCTO	PREFERENCIA	AÑO
Artículos de cocina	20.0%	14113.
Organizador de lapiceros	10.0%	7056
Jarrones	7.0%	4940
Joyeros	6.0%	4234
Porta retratos	10.0%	7057
Ceniceros	2.5%	1764
Llaveros	12.5%	8821
Lámparas	7.5%	5292
Muebles de sala	14.0%	9879
Porta botellas	2.0%	1411

Bocina de teléfono	2.0%	1411
Instrumentos musicales	6.0%	4234

Con este resultado conocemos la de demanda potencial de los diferentes productos de bambú dentro de los cuales se seleccionarán los 6 productos que más seleccionaron las personas que desean comprar.

Tabla 39. Productos de mayor preferencia.

N°	Producto	Preferencia	Descripción
1	Artículos de cocina	20.0%	Productos que no necesitan mayor cantidad de materia prima y el cual puede producirse en masa
2	Muebles de sala	14.0%	Es el segundo producto más representativo el cual posee algunas alternativas de muebles
3	Llaveros	12.5%	Un artículo básico y el cual es fácil de realizar
4	Porta retratos	10.0%	Otro artículo que tiene mucha demanda y catalogado como utilitario
5	Organizador de lapiceros	10.0%	Un producto utilitario que nos ayuda mucho a organizar
6	Lámparas	7.5%	Un artículo innovador que ser parte del estudio y que se pretende cubrir su producción.

Estos 6 productos a analizar y que mejor respuesta tuvieron en la investigación de campo son: Artículos de cocina (cucharas, tenedores, servilleteros), muebles de sala, llaveros, porta retratos, organizador de lapiceros y lámparas. A partir de los productos seleccionados el siguiente paso es realizar los pronósticos para cada producto de bambú con el cual estableceremos el valor de la demanda anual y mensual.

10. Nivel de cumplimiento de la demanda

A continuación, se determinará el nivel de cumplimiento actual de la demanda con respecto a las cantidades de productos vendidos, esto servirá de utilidad para poder realizar la planeación de la producción en la siguiente etapa de estudio, en la cual se buscará lograr satisfacer el cumplimiento de la demanda de los consumidores.

Tabla 40. Determinación del nivel de cumplimiento de la demanda

PRODUCTO	Demanda potencial(Unidades)	Promedio de ventas(Unidades)	% de cumplimiento de la demanda
Artículos de cocina	14113	250	1.77%
Organizador de lapiceros	7056	73	1.03%
Jarrones	4940	80	1.62%
Joyeros	4234	110	2.60%
Porta retratos	7057	60	0.85%
Ceniceros	1764	40	2.27%
Llaveros	8821	150	1.70%
Lámparas	5292	60	1.13%
Muebles de sala	9879	7	0.07%
Porta botellas	1411	20	1.42%
Bocina de teléfono	1411	20	1.42%
Instrumentos musicales	4234	80	1.89%

Por lo que se puede determinar que los porcentajes de cumplimiento de la demanda de los productos de bambú tienen un nivel muy bajo, siendo los joyeros el producto que mayor cumplimiento tiene con un 2.60%, y el más bajo los muebles de sala con un 0.07%. Por lo que se realizarán propuestas para mejorar el nivel de cumplimiento de la demanda posteriormente.

11. Proyecciones de la demanda por producto.

En base a datos históricos sobre las ventas, proporcionados por la Unidad de Trabajo Penitenciario de los años 2017 y 2018 se realizarán las proyecciones para cinco años y a cada uno de los productos. El pronóstico se realizó con ayuda del programa MiniTab, utilizando el método de Winter.

Método Winters: También se conoce como Holt-Winters y es un método mejorado para calcular pronósticos cuando los datos muestran una tendencia y además estacionalidad, por lo cual se incorporan 3 constantes, que son α , β y γ , cuyos valores deben estar entre cero y la unidad.

El método Holt-Winters es una ampliación perfeccionada del enfoque de la suavización exponencial, mientras que el procedimiento de suavización proporciona una impresión general, movimientos a largo plazo en la información y permite la elaboración de pronósticos a corto plazo. Este método permite también el estudio de tendencia a futuro mediante la elaboración de pronósticos a mediano y largo plazo.

Se utiliza el método Winters cuando:

- **Los datos tienen un componente estacional.**

Si los datos no tienen una tendencia ni un componente estacional, se puede utilizar Promedio móvil o Suavización exponencial individual. Si los datos tienen una tendencia, pero no un componente estacional, se puede utilizar un Análisis de tendencia o Suavización exponencial doble.

- **Los datos tengan por lo menos 4 o 5 ciclos estacionales completos.**

Si no tiene suficientes ciclos completos, es posible que no tenga suficientes datos para calcular estimaciones razonables de los índices estacionales.

Debido a que se necesitaban hacer proyecciones tanto a corto y largo plazo, el método Winters era el indicado, además, analiza tanto la tendencia como la estacionalidad, comportamientos que presentan los históricos de ventas de los productos. A continuación, se presenta una explicación:

Según los datos proporcionados por la Unidad de Trabajo Penitenciario, del histórico de ventas mensual, se observaba para cada producto, que en los meses de Enero, Abril, Mayo, Agosto y Diciembre, se presentaba un mayor nivel de ventas a diferencia de los demás meses, siendo este un comportamiento estacional y además que en cada año aumentaban las ventas levemente, siendo esta la presencia de una tendencia. A continuación se presenta la gráfica del comportamiento de las ventas del producto utensilios de cocina, en el cual se observa este comportamiento:

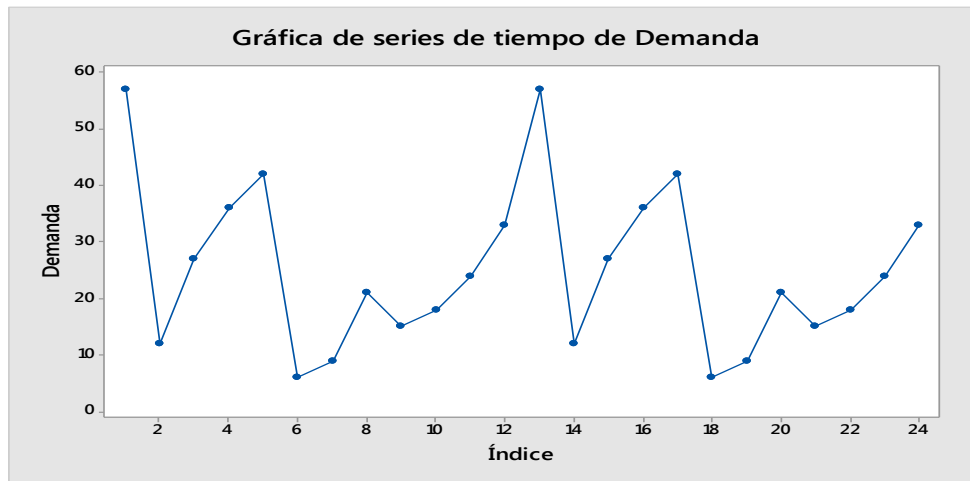


Gráfico 71. Gráfica de ventas de años 2017 y 2018 de Artículos de Cocina.

En la gráfica los meses 1-12 representan el año 2017 y meses de 12-24 el año 2018.

Se observa un claro comportamiento estacional debido a que existen picos de demanda en ciertos meses y con ligera tendencia a incrementarse de un año a otro, por lo cual aplicar la metodología de Winters resulta apropiado.

A continuación, se presentan las proyecciones para cada producto. En cada una se incluye la gráfica histórica de ventas de los años 2017 y 2018 en la que se puede observar que se presenta un comportamiento estacional y una tendencia.

a. **Utensilios de cocina.**

Tabla 41. Demanda mensual de utensilios de cocina 2017-2018.

DEMANDA MENSUAL UTENSILIOS DE COCINA			
Mes		2017	2018
1	Enero	38	57
2	Febrero	8	12
3	Marzo	18	27
4	Abril	24	36
5	Mayo	28	42
6	Junio	4	6
7	Julio	6	9
8	Agosto	14	21
9	Septiembre	10	15
10	Octubre	12	18
11	Noviembre	16	24
12	Diciembre	22	33
Total		200	300

Fuente: Unidad de Diversificación de trabajo Penitenciario.

En la gráfica siguiente se muestra la tendencia de la demanda por mes, de los últimos 2 años, lo que equivale a 24 meses.

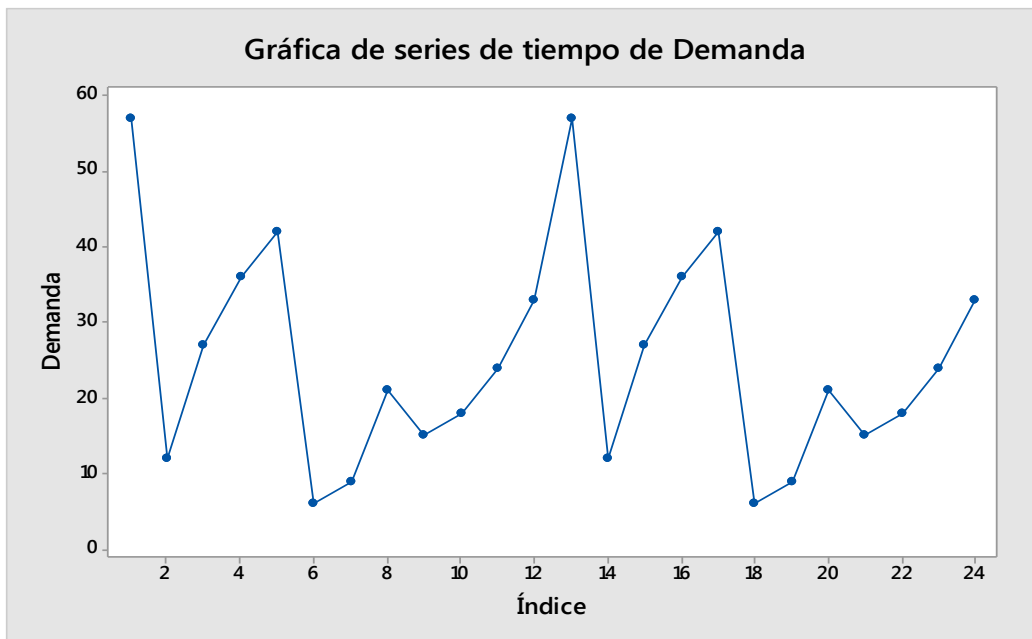


Gráfico 72. Gráfico de series de tiempo de demanda 2017-2018 de utensilios de cocina.

En el siguiente cuadro se detallan los pronósticos mensuales para los siguientes 5 años, del producto ARTÍCULOS DE COCINA:

Tabla 42. Pronósticos mensuales de artículos de cocina.

Mes/Año	2017	2018	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
enero	38	57	67	81	96	111	125
Febrero	8	12	14	17	20	23	26
Marzo	18	27	32	38	45	52	59
Abril	24	36	43	51	60	69	78
Mayo	28	42	50	61	71	81	92
Junio	4	6	7	9	10	12	13
Julio	6	9	11	13	16	18	20
Agosto	14	21	26	31	37	42	47
septiembre	10	15	19	23	26	30	34
Octubre	12	18	23	27	32	36	41
noviembre	16	24	31	37	43	49	54
diciembre	22	33	43	51	59	67	75
Total	200	300	366	439	515	590	664

- Gráfica de proyecciones

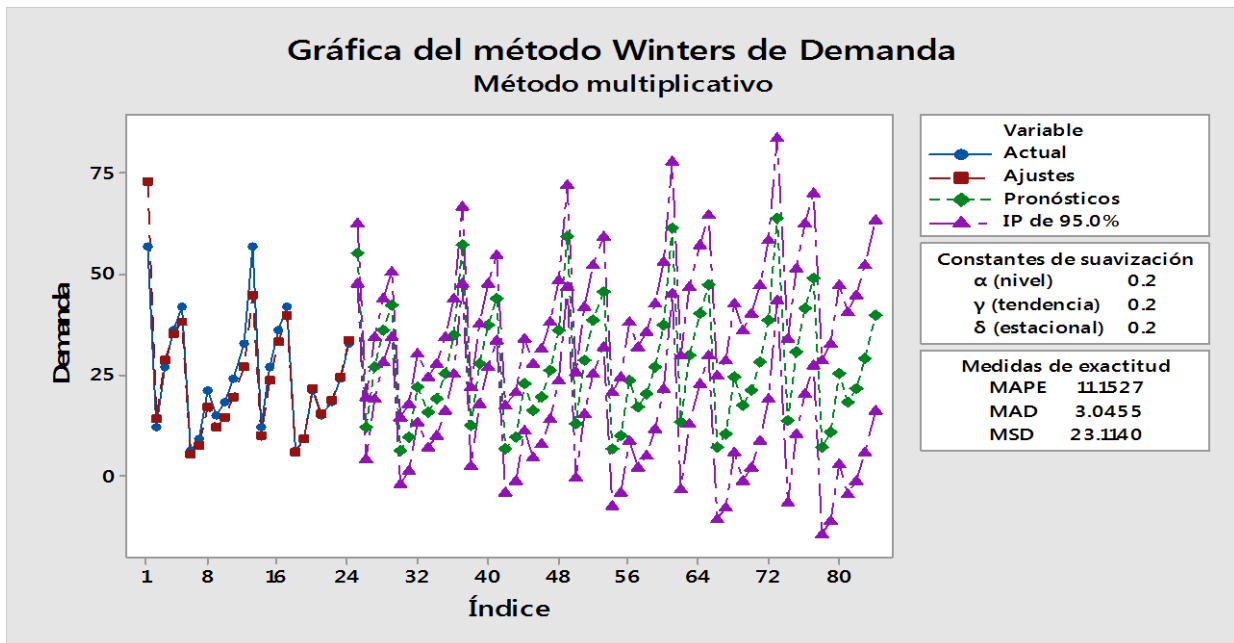


Gráfico 73. Gráfico de proyecciones de artículos de cocina.

b. **Organizador de lapiceros.**

Tabla 43. Demanda mensual de organizador de lapiceros 2017-2018.

DEMANDA MENSUAL ORGANIZADOR DE LAPICEROS			
Mes		2017	2018
1	Enero	19	28
2	Febrero	4	6
3	Marzo	9	13
4	Abril	12	17
5	Mayo	14	20
6	Junio	2	3
7	Julio	3	4
8	Agosto	7	10
9	Septiembre	5	7
10	Octubre	6	9
11	Noviembre	8	12
12	Diciembre	11	16
Total		98	148

En la gráfica siguiente se muestra la tendencia de la demanda por mes, de los últimos 2 años, lo que equivale a 24 meses:

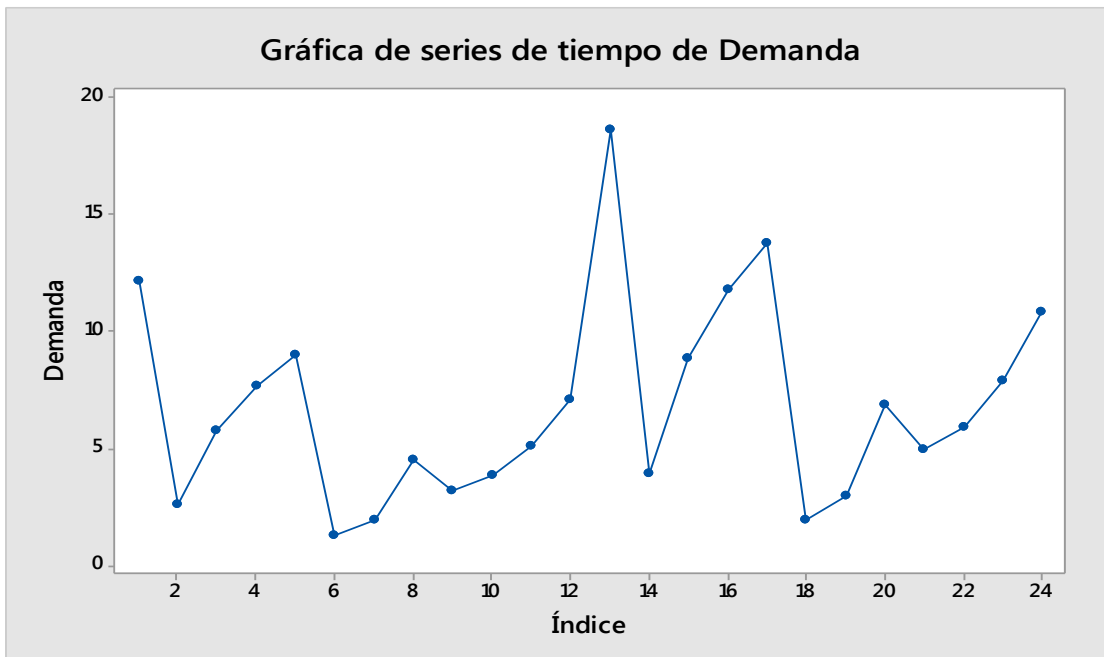


Gráfico 74. Gráfica de series de tiempo de demanda 2017 a 2018 de organizador de lapiceros.

En el siguiente cuadro se detallan los pronósticos mensuales para los siguientes 5 años, del producto ORGANIZADOR DE LAPICEROS:

Tabla 44. Pronósticos mensuales para organizador de lapiceros.

Mes/Año	2017	2018	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
enero	19	28	32	39	46	52	60
febrero	4	6	8	14	17	21	25
marzo	9	13	15	18	21	25	27
Abril	12	17	20	25	29	33	37
mayo	14	20	24	29	34	39	43
Junio	2	3	8	4	5	7	12
Julio	3	4	5	7	9	11	15
agosto	7	10	13	15	17	20	23
septiembre	5	7	9	11	13	15	17
octubre	6	9	11	13	15	18	20
noviembre	8	12	14	18	21	23	26
diciembre	11	16	21	24	28	32	36
Total	100	145	180	217	255	296	341

- **Gráfica de proyecciones**

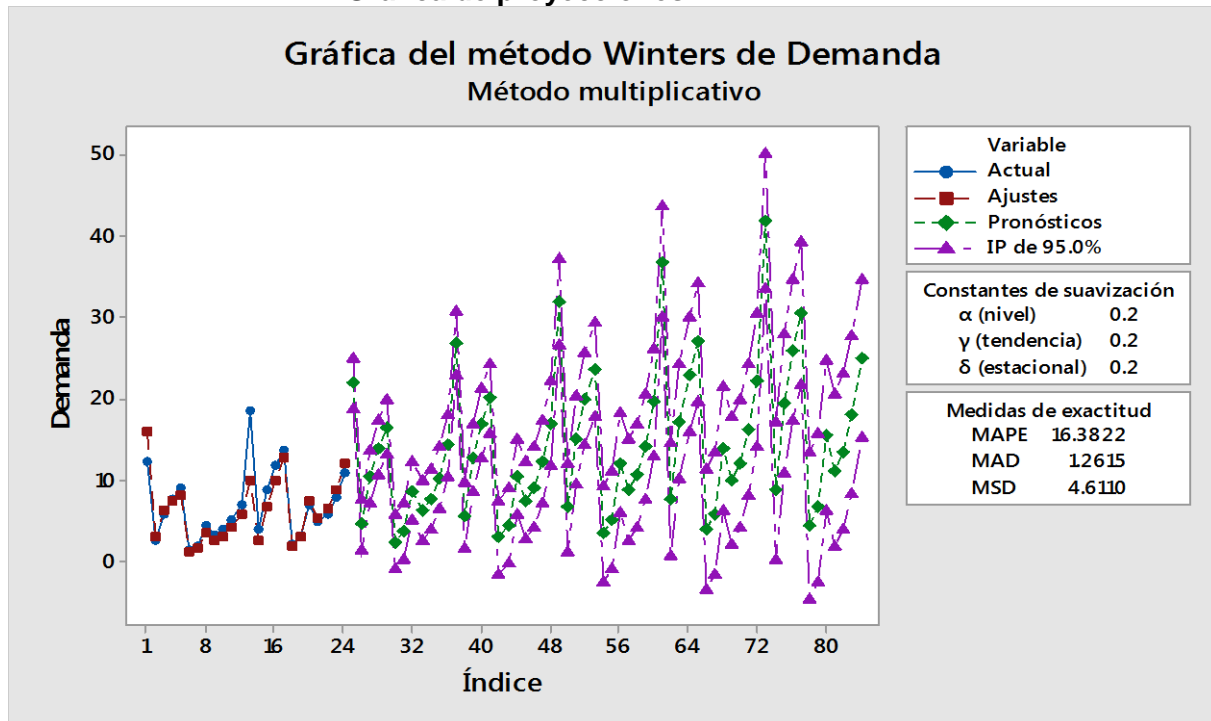


Gráfico 75. Gráfica de proyecciones de organizador de lapiceros.

c. Porta retratos

Tabla 45 Datos históricos de demanda de portarretratos 2017-2018

DEMANDA PORTARETRATOS			
	MESES	2017	2018
1	Enero	5	9
2	Febrero	2	3
3	Marzo	2	3
4	Abril	5	7
5	Mayo	8	9
6	Junio	1	3
7	Julio	3	5
8	Agosto	6	8
9	Septiembre	1	3
10	Octubre	2	5
11	Noviembre	4	6
12	Diciembre	9	11
	total	48	72

Fuente: Unidad de Diversificación de trabajo Penitenciario.

A continuación se muestra la tendencia de la demanda del producto PORTA RETRATOS de los últimos 2 años, 2017 y 2018 (24 meses).

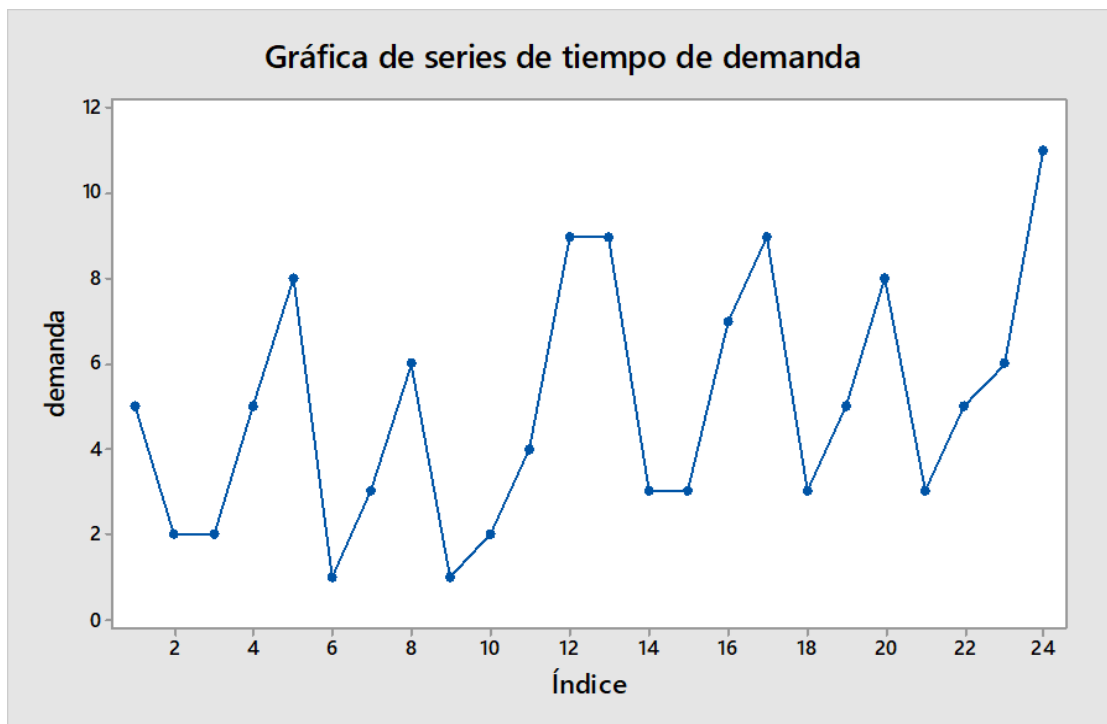


Gráfico 79 Tendencia de la demanda de los últimos años para el producto Portarretratos.

En la siguiente tabla se detalla los pronósticos mensuales para los siguientes 5 años, del producto Porta retratos:

Tabla 46 Proyección de la demanda para 5 años producto Genicero.

DEMANDA PORTARRETRATOS								
	MESES	2017	2018	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
1	Enero	5	9	6	10	7	11	8
2	Febrero	2	3	3	3	3	4	3
3	Marzo	2	3	2	3	3	4	3
4	Abril	5	7	6	8	6	9	7
5	Mayo	8	9	9	10	10	11	11
6	Junio	1	3	1	4	1	4	1
7	Julio	3	5	4	6	4	6	4
8	Agosto	6	8	7	9	7	10	8
9	Septiembre	1	3	1	4	1	4	1
10	Octubre	2	5	2	6	3	6	3
11	Noviembre	4	6	5	7	5	7	5
12	Diciembre	9	11	10	12	11	13	12
	Total	48	72	56	82	61	89	66

- **Gráfico de proyecciones.**

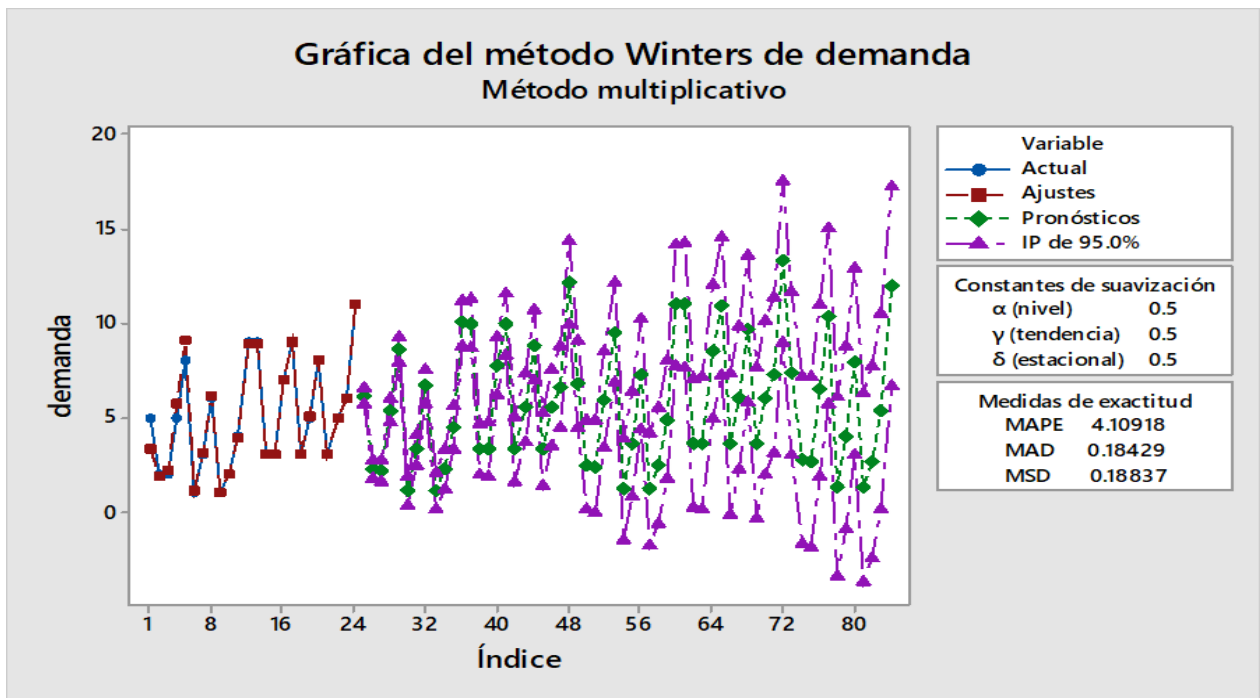


Gráfico 80 Proyecciones para producto Porta retratos.

d. **Llaveros**

Tabla 47 Datos históricos producto Llaveros 2017-2018

DEMANDA LLAVEROS			
	MESES	2017	2018
1	Enero	12	18
2	Febrero	8	10
3	Marzo	6	11
4	Abril	11	19
5	Mayo	15	23
6	Junio	7	9
7	Julio	11	12
8	Agosto	13	20
9	Septiembre	7	10
10	Octubre	6	8
11	Noviembre	9	12
12	Diciembre	15	28
	total	120	180

Fuente: Unidad de Diversificación de trabajo Penitenciario.

Gráfico de la tendencia de los datos históricos obtenidos para el periodo 2017-2018, representados en meses (24 meses) del producto Llaveros.

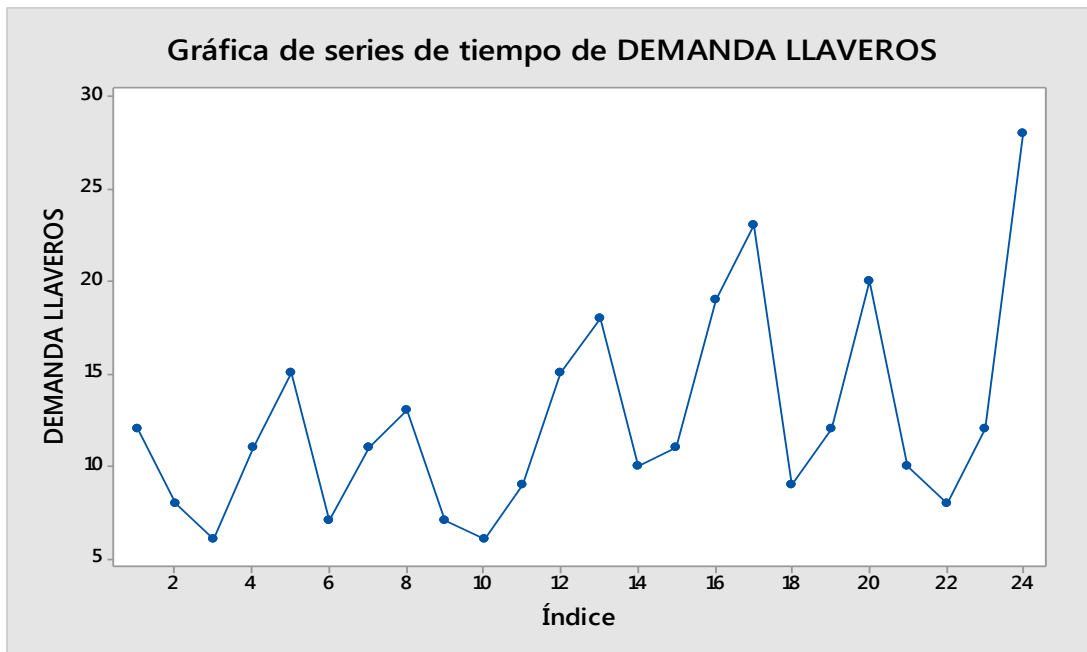


Gráfico 1 Tendencia de los datos históricos producto Llaveros

La siguiente tabla muestra las proyecciones de la demanda para los siguientes 5 años. Datos obtenidos con el Programa MiniTab por el Método Winter.

Tabla 48 Proyección de la demanda para el producto Llaveros

DEMANDA LLAVEROS								
	MESES	2017	2018	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
1	Enero	12	18	22	29	35	41	48
2	Febrero	8	10	16	23	29	35	42
3	Marzo	6	11	16	23	29	35	42
4	Abril	11	19	23	29	36	42	48
5	Mayo	15	23	27	33	40	46	52
6	Junio	7	9	16	23	29	35	41
7	Julio	11	12	20	26	33	39	45
8	Agosto	13	20	25	31	38	44	51
9	Septiembre	7	10	17	24	30	36	43
10	Octubre	6	8	16	22	29	35	41
11	Noviembre	9	12	20	26	32	39	45
12	Diciembre	15	28	31	37	44	50	56
	Total	120	180	249	326	404	477	554

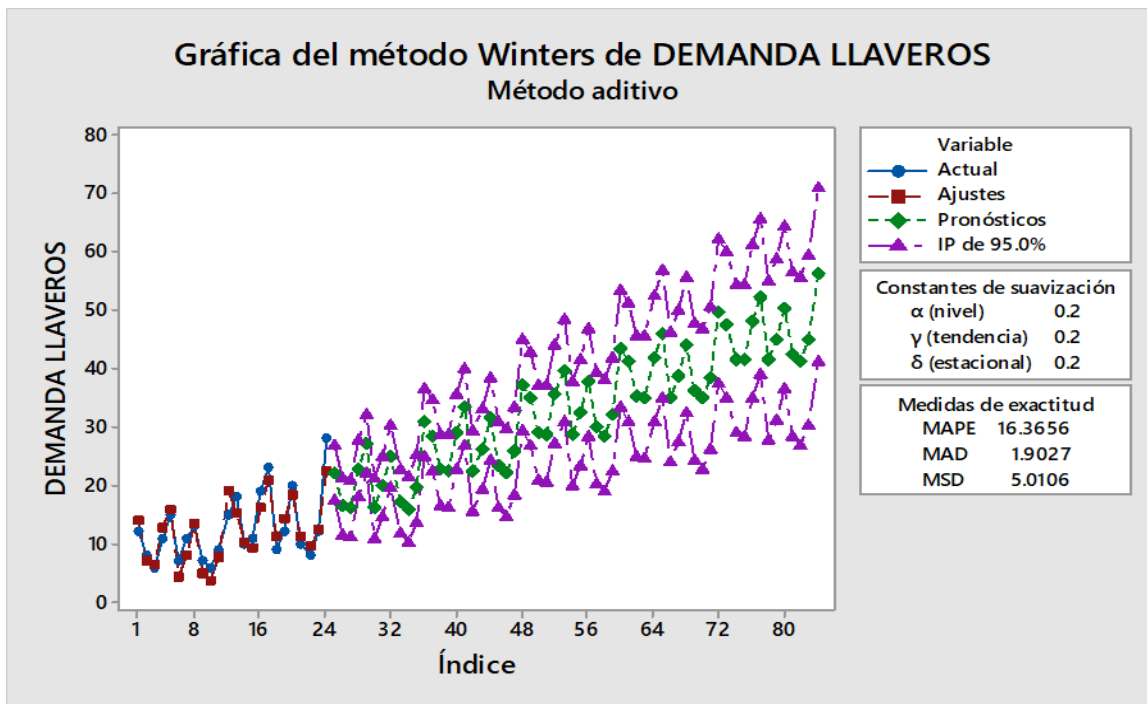


Gráfico 83 Gráfico de proyecciones para 5 años producto Llaveros

e. Lámparas

Tabla 49 Datos históricos para producto lámparas 2017-2018

DEMANDA LAMPARAS			
	MESES	2017	2018
1	Enero	8	8
2	Febrero	3	4
3	Marzo	1	3
4	Abril	7	9
5	Mayo	6	7
6	Junio	1	1
7	Julio	1	3
8	Agosto	6	11
9	Septiembre	2	5
10	Octubre	1	3
11	Noviembre	3	5
12	Diciembre	9	13
Total		48	72

Fuente: Unidad de Diversificación de trabajo Penitenciario.

Gráfico de la tendencia de demanda mensual del periodo 2017-2018 para el producto Lámparas.

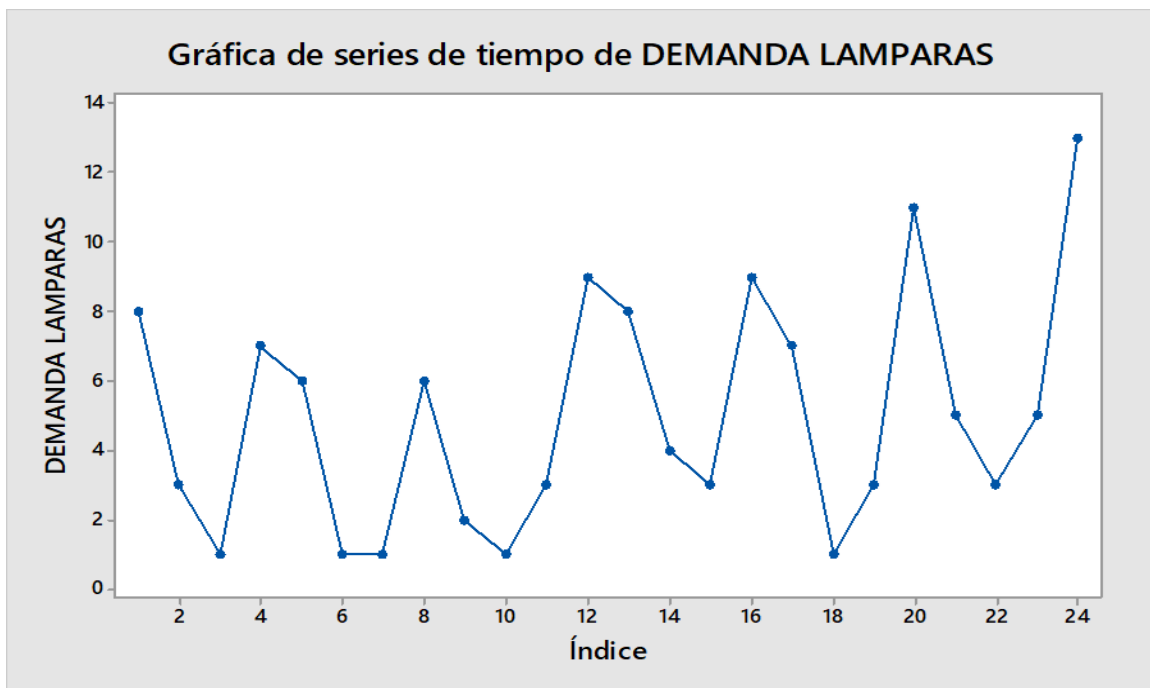


Gráfico 84 Tendencia de los datos históricos producto Lámparas.

En la tabla siguiente se muestran las proyecciones por mes para los siguientes 5 años para el producto Lámparas. Datos obtenidos por el software MiniTab a través del método de Winter.

Tabla 50 Proyecciones de la demanda para los siguientes 5 años producto Lámparas..

DEMANDA LAMPARAS								
	MESES/AÑOS	2017	2018	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
1	Enero	8	8	11	15	18	22	25
2	Febrero	3	4	7	11	14	18	21
3	Marzo	1	3	6	9	13	16	20
4	Abril	7	9	12	15	19	23	26
5	Mayo	6	7	11	14	17	21	24
6	Junio	1	1	5	9	12	16	19
7	Julio	1	3	6	10	13	17	20
8	Agosto	6	11	13	17	20	24	27
9	Septiembre	2	5	8	12	15	19	22
10	Octubre	1	3	7	10	14	17	21
11	Noviembre	3	5	9	12	16	19	23
12	Diciembre	9	13	16	20	23	27	30
	total	48	72	111	154	194	239	278

- Gráfico de proyecciones

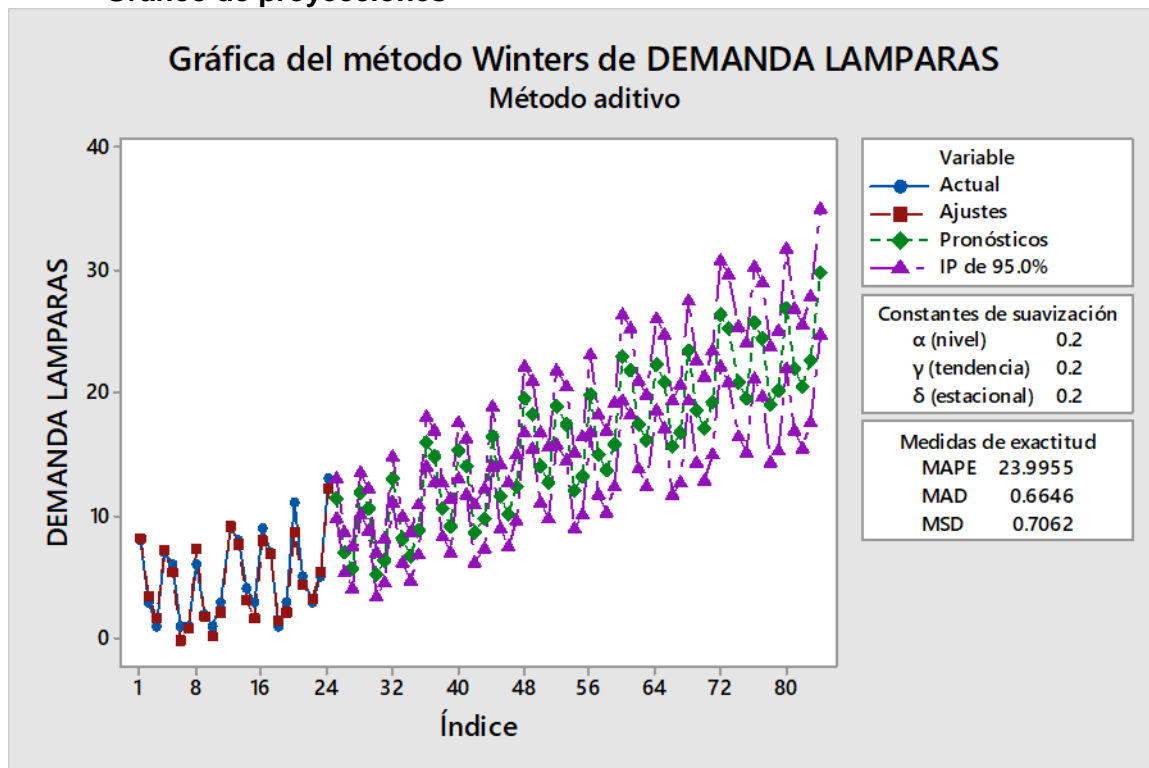


Gráfico 2 Proyecciones para los siguientes 5 años producto Lámparas.

f. Muebles

Tabla 51 Datos históricos para producto Muebles

DEMANDA MUEBLES			
	MESES	2017	2018
1	Enero	0	0
2	Febrero	1	0
3	Marzo	0	1
4	Abril	1	1
5	Mayo	1	2
6	Junio	0	0
7	Julio	0	0
8	Agosto	1	1
9	Septiembre	0	0
10	Octubre	0	1
11	Noviembre	1	1
12	Diciembre	1	1
	total	6	8

Fuente: Unidad de Diversificación de trabajo Penitenciario.

Grafico que muestra la tendencia de la demanda mensual de los datos históricos del periodo 2017-2018.

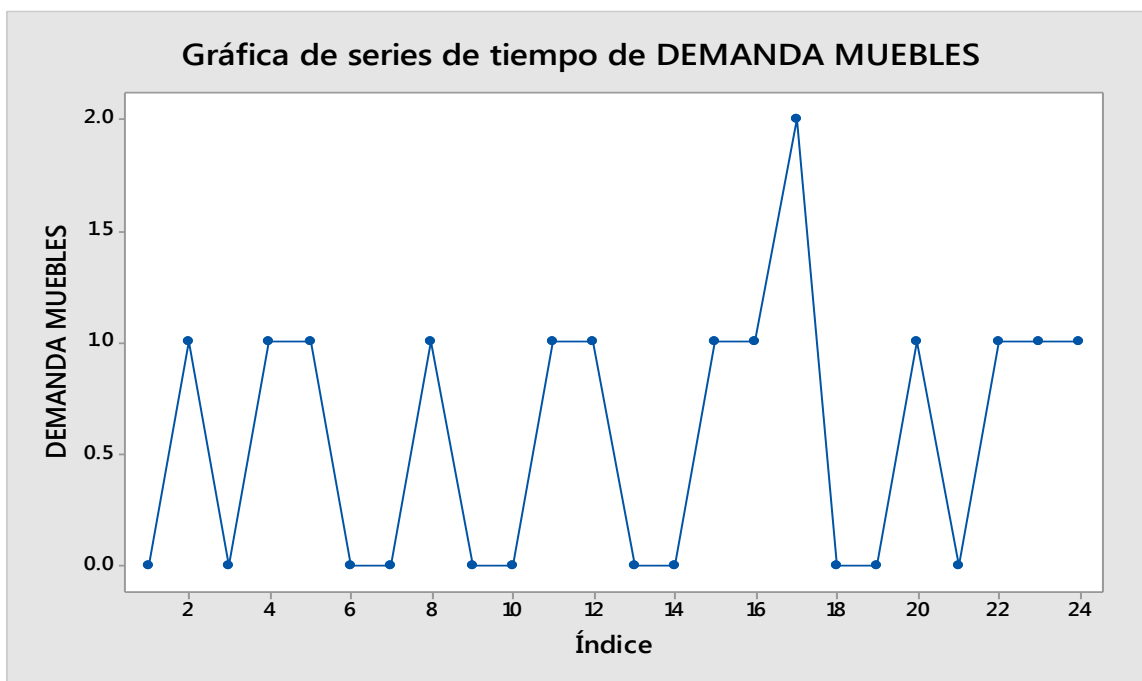


Gráfico 86 Tendencia de los datos históricos para el producto Muebles.

Se presenta el detalle de las proyecciones para los siguientes 5 años para el producto Muebles de sala.

Tabla 52 Proyecciones de la demanda para producto Muebles de sala

DEMANDA MUEBLES								
	MESES/AÑOS	2017	2018	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
1	Enero	0	0	1	1	1	1	2
2	Febrero	1	0	1	1	2	2	2
3	Marzo	0	1	1	1	2	2	2
4	Abril	1	1	2	2	2	2	3
5	Mayo	1	2	2	2	3	3	3
6	Junio	0	0	1	1	1	1	2
7	Julio	0	0	1	1	1	1	2
8	Agosto	1	1	2	2	2	2	3
9	Septiembre	0	0	1	1	1	1	2
10	Octubre	0	1	1	2	2	2	2
11	Noviembre	1	1	2	2	2	2	3
12	Diciembre	1	1	2	2	2	3	3
	total	6	8	17	18	21	22	29

- Gráfico de proyecciones

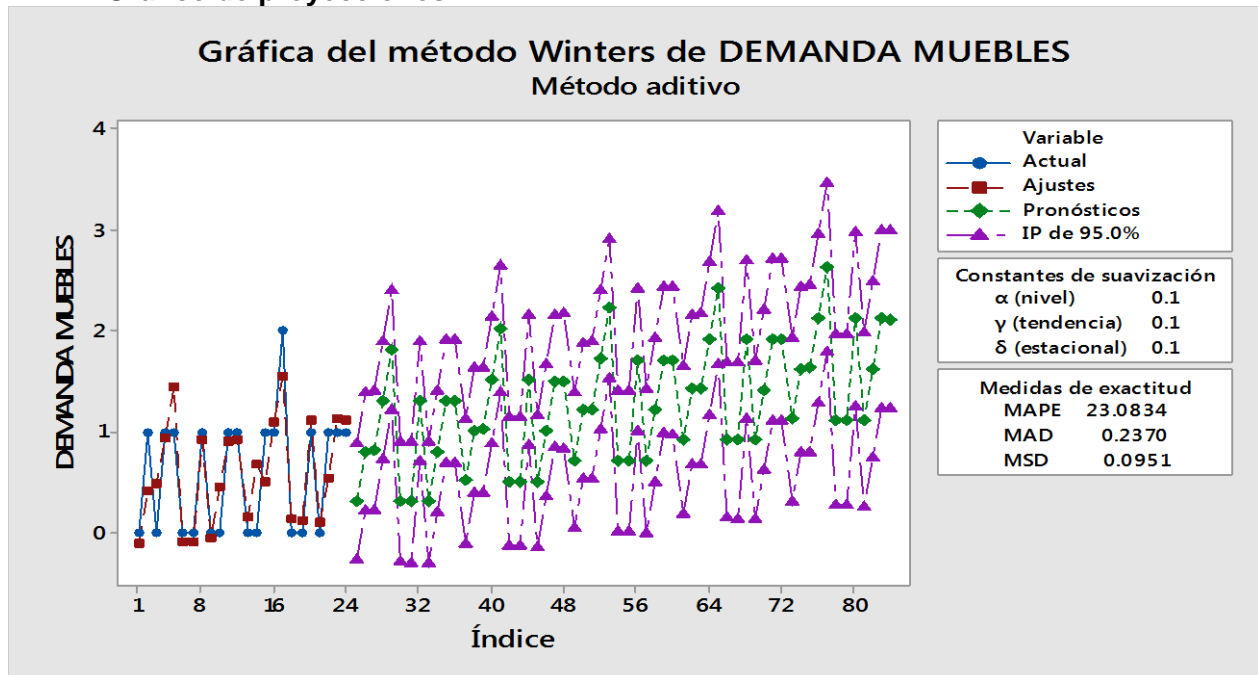


Gráfico 86 Proyecciones de la demanda para producto Muebles de sala.

D. MERCADO COMPETIDOR

El mercado competidor es aquel que está conformado por las empresas que producen y comercializan productos similares al producto que se busca ofrecer en el presente estudio, en este caso los diversos productos a base de bambú, al igual que aquellas empresas que sin ofrecer bienes o servicios exactamente similares, comparten el mismo mercado objetivo de los clientes.

El estudio del mercado competidor es de suma importancia, ya que a través de él se puede determinar un modelo de negocios de los competidores, conocer sus estrategias, lo cual muestra una idea de cómo funcionan las diferentes empresas, y así poder constituir un modelo de negocios que logre satisfacer las necesidades del mercado y las necesidades internas del Programa Yo Cambio.

1. ANTECEDENTES DEL MERCADO

Desde el año 1972, La República de China, por medio de su misión técnica China, ha fomentado el cultivo del bambú en El Salvador, importándose grandes variedades de especies para obtener suficiente materia prima. El 14 de junio de 1979, se dio inicio el primer curso de capacitación sobre la utilización del bambú en forma artesanal realizado en San Marcos, departamento de San Salvador. Desde entonces se ha realizado en diferentes lugares, y hasta el momento se cuenta con una vasta mano de obra calificada capacitada en esta técnica.

La mayoría de los capacitados se dedican al trabajo artesanal de manera informal. En la actualidad existen obreros calificados que se graduaron como Técnicos/as en artesanías del bambú los cuales imparten cursos de capacitación en el Cantón Flor Amarilla Jurisdicción de Ciudad Arce, donde está ubicado el proyecto Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), contando actualmente con doce especies de bambú y dos especies nativas, y el resto han sido importadas al país por la Misión Agrícola de la República de China, existiendo en El Salvador plantaciones distribuidas en diferentes lugares, tales como: Sonsonate, Ahuachapán, Chalatenango, Tejutla, Ciudad Arce, Planes de Renderos, Panchimalco. En San Salvador se han venido empleando técnicas sencillas y adecuadas, tanto para el cultivo como para su uso.

El bambú juega un papel muy importante ya que a partir de él se pueden elaborar productos muy variados, siendo la creatividad un elemento importante para transformar el bambú en productos terminados de mucho valor en el mercado, siendo la zona de los Planes de Renderos donde existe un potencial de materias primas y mano de obra calificada.

Más de la mitad de la humanidad utiliza a diario el bambú, debido a que se presenta como una alternativa ante materiales más costosos y tal vez en el futuro su utilización sea en forma masiva, como fuente de energía y reemplazo de madera de árboles, por tratarse de un material fácilmente renovable.

El bambú presenta una amplia gama de aplicaciones que va desde la alimentación, vivienda, trabajo, usos en la agricultura, transporte, caza, música, y usos industriales, lo que demuestra la gran importancia que puede llegar a tener esta especie, aún poco conocida por la población. Existe una amplia variedad de productos que se han originado

a partir del bambú, sólo en China se registra una diversidad que asciende a los 5,000 productos diferentes, muchos de estos, desarrollados a pequeña escala y en algunos casos con fines de autoconsumo, sin embargo, la tendencia va enfocada al uso del bambú en productos de consumo masivo, que están incidiendo en forma acelerada en las economías asiáticas. Algunos ejemplos de importancia, en el uso masivo del bambú son: vivienda y construcción, más de 1 billón de personas habitan en casas de bambú, alcanzando en algunas regiones del mundo una amplia importancia, este es el caso Bangladesh donde el 73% de sus habitantes habitan este tipo de viviendas. Otro ejemplo es la Ciudad de Guayaquil donde el 50% habita en este tipo de casas, lo que corresponde a un millón de personas. En 1998 en la zona de Armenia, las viviendas que registraron menores daños fueron las construidas con estructuras de bambú, lo que significó un auge para este tipo de construcción. Por otra parte, recientemente en Alemania estudios de Normas Técnicas de Construcción, han aceptado dentro de las estrictas normativas, la utilización del bambú como material de construcción. En un período de 20 años se perdieron en la tierra 200 millones de hectáreas de bosque natural. En Centroamérica la tasa de deforestación es de 48 hectáreas por hora, de continuar así dentro de 44 años no habrá bosques en la región.

Lo que más se puede destacar es que en la mayoría de las ocasiones los árboles se desperdician en un 50 a 70% de su potencial.

En 1992 la Universidad Nacional de Honduras, en la Facultad de Ingeniería con el objetivo de encontrar alternativas de materiales económicos para la construcción, cuya producción incida en la generación de empleos, la sustitución de materiales importados y la exportación de nuevos productos, la protección del medio ambiente y la solución al problema de la vivienda realizó una investigación sobre el uso y cultivo del Bambú, aportaron financiamiento el BCIE y La Agencia Alemana GTZ., en el cual se conoció que existen 1100 especies de bambúes, el estudio se centró básicamente en la *Guadua Angustifolia* y *Aculeata*, por varias razones: es ésta una de las pocas especies nativas de América y se encuentra en rodales naturales en Honduras y además existen estudios completos sobre sus características estructurales ya que es una de las especies más resistentes y mejores para la construcción.

El bambú *Guadua* se caracteriza por su color verde, nudos blancos, ramas con espinas en la parte baja, hoja en forma de lanza, la *Guadua Angustifolia* es recta con un diámetro de 10 cms, se reproduce por chusquines o "hijitos" y la *Guadua Aculeata*, que existe en Honduras es más inclinada y presenta diámetros hasta de 25 centímetros. En general la *Guadua* crece en macoyas, de ocho a diez plantas cada una, es de rápido crecimiento, una macoya tarda en madurar 4 a 6 años de ahí en adelante comienza a producir brotes de 10 cm o 25 cm de grueso, que en 6 meses puede crecer hasta treinta metros. Es necesario ralea la macoya anualmente para mantenerla saludable. El medio ideal para este bambú son los climas cálidos y húmedos, con suelos areno-arcillosos, pero se desarrollan muy bien en las orillas de las quebradas y ríos, aunque el clima sea seco.

Tiene múltiples usos, el medio rural el bambú puede sustituir a otros materiales más caros, como tubería para la conducción de agua, vallas para corrales, viveros, jaulas, cercos, muros de contención, pilas para almacenar agua, escaleras. En la industria en otros países el bambú se ha utilizado en grandes volúmenes en infinidad de productos, como materia prima en la fabricación de papel, como alimento, en muebles, para hacer palillos, enchapes, artesanías, tallados con bambú que son verdaderas obras de arte.

El bambú también se puede usar para aligerar losas, en la fabricación de casetones, en Colombia es generalizado su uso, y la parte inferior del casetón se repella para dar el acabado final del cielo falso.

En construcción de viviendas el bambú se ha utilizado en varios países, en Colombia se usa combinado con madera y tierra, para elaborar construcciones de bahareque o con la estructura de bambú forrado con la esterilla repellada, estos usos son frecuentes en la “arquitectura espontánea” de la población rural.

En Costa Rica el Proyecto Nacional del Bambú, recibió donaciones por un monto aproximado de 14 millones de dólares, habiendo realizado un estudio científico y completo sobre las propiedades físicas y estructurales del bambú, sembró alrededor de 400 hectáreas y ha construido varios centenares de casas sismo resistente, utilizando paneles prefabricados de madera y bambú.

Cabe destacar que el bambú como cualquier material orgánico es degradable y aún no se sabe a largo plazo su durabilidad inmersa en el concreto, las sales de boro con las que se cura es soluble en agua, es necesario investigar otros sistemas de curado y hacer pruebas para comprobar su durabilidad a largo plazo, sometiéndola a condiciones de estrés.

2. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS ARTESANOS DEDICADOS A LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE BAMBÚ

Actualmente uno de los lugares donde se dedican a la elaboración de productos a base de bambú es la ciudad de Nahuizalco, ya que en esta ciudad se concentra la mayor producción de productos elaborados a base de bambú, donde se diseñan una amplia gama de estilos y diseños utilizando la vara de bambú como la principal materia prima. Los artesanos dedicados a la elaboración de productos de bambú se encuentran en una situación difícil para comercializar sus productos, ya que, por no estar asociados, se les imposibilita tener canales de distribución adecuados para su venta, así como presentar sus productos en ferias, en hoteles y ruedas de negocios.

Dentro de las Instituciones que apoyan a los artesanos en la parte técnica se encuentra el Centro de Desarrollo de Artesanos (CEDART), y la Cámara Salvadoreña de Artesanos (CASART), sin embargo, para afiliarse a dichas Instituciones se requiere una membresía económica de ingreso que lo acredita como miembro de estas Institución, sin embargo, no optan por afiliarse, ya que no perciben esta aportación como una inversión sino como un gasto.

Debido a la crisis que presentan los artesanos al estar trabajando en forma individual las condiciones de vida y el ambiente en que se ha venido desarrollando el proceso de producción e intercambio de bienes y servicios han reflejado pocas ganancias sobre la realidad económica productiva que presentan dichos artesanos.

Los artesanos dedicados a la elaboración de productos de bambú han tratado la manera de hacer llegar sus productos a ciertos distribuidores, pero no como una visión de venta sino más bien por exposición del producto y como una forma de darse a conocer; esto como muestra de que los artesanos dedicados a la elaboración de productos de bambú están tratando de crecer, buscando alternativas para entrar al mercado; sin embargo se llevan a cabo esfuerzos, ya que los grandes puntos y almacenes de distribución les

permiten distribuir sus productos, pero en condiciones desventajosas para los artesanos ya que los productos se los reciben en consignación, por lo que en la actualidad los artesanos dedicados a la elaboración de productos de bambú están realizando sus ventas por medio de pedidos programados por los distribuidores que lo solicitan, dando un porcentaje del valor del producto como un anticipo de pago del pedido.

3. DEFINICIÓN DE FUENTES DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para el estudio del mercado competidor, se hará uso de la investigación descriptiva, que pretende determinar cuál es la situación actual y poder observar lo que hay en el entorno y de esta manera identificar y describir la competencia que tengan presencia en el área de estudio o interés, las diferentes líneas de productos que poseen las empresas, precios, formas de promoción, etc.

Para la obtención de información que servirá de base para el estudio del mercado competidor y su respectivo análisis se hará uso de las siguientes fuentes de información:

- Fuentes primarias.
- Fuentes secundarias.

Fuentes primarias.

Para la obtención de información a través de fuentes primarias a los competidores se hará uso de las siguientes técnicas de recolección de datos:

- ✓ Observación directa. Se realizarán diversas visitas a empresas que comercializan productos de bambú para poder evaluar ciertas características de interés de cada una de ellas y así poder recolectar toda la información posible como diseños de los productos, variedad, precios, etc.
- ✓ Entrevista. Se llevarán a cabo entrevistas a empresas competidoras que se dedican a la fabricación de productos de bambú a través de las cuales se espera conocer sobre las diferentes líneas de productos que ofrecen, precios, posibles estrategias de marketing adoptadas.

Fuentes secundarias.

Las fuentes de información secundaria tomadas en cuenta para la obtención de datos será la documentación encontrada en sitios de internet de los diversos competidores donde se obtendrán principalmente precios, líneas de productos, diseño, características, necesarios para poder conocer de mejor manera la competencia y poder adoptar diversas estrategias.

4. PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO

En el estudio se identificarán todas aquellas empresas o negocios dedicados a la fabricación y/o comercialización de productos de bambú.

Se analizarán los principales talleres y empresas que se dedican a la fabricación de productos de bambú.

Para la recolección de la información del mercado competidor se hará uso de las técnicas: observación y entrevista, mostrando a continuación las principales actividades a realizar durante la investigación de campo:

- Seleccionar los posibles competidores.
- Realizar visitas a los establecimientos de la competencia.
- Realizar entrevistas a la competencia, recolectar información sobre algunas empresas por medio telefónico, sitios web, así como en redes sociales de la competencia.

5. REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Para llevar a cabo la investigación se tomarán en cuenta la información planteada en la siguiente ficha técnica:

Tabla 53. Ficha técnica mercado competidor.

Ficha técnica	
Universo	Empresas, organizaciones, dedicadas a la fabricación y/o comercialización de productos de bambú.
Marco muestral	Empresas registradas y talleres artesanales
Tipo de muestreo	Muestreo incidental
Tamaño de la muestra	6
Características de la muestra	Eco Bambú Bio Bambú Artesanias Josary VillaBamboo Artenán Arte en Bambú
Lugar	Apopa, San Salvador San Salvador, San Salvador
Fecha	27/04/2019
Supervisión	Cuellar Morales, Mariano de Jesús Henríquez Sorto, Esther Nexi Miranda Miranda, Astrid Carolina Quintanilla López, Rebeca Adelaida
Auxiliares de campo	Cuellar Morales, Mariano de Jesús Henríquez Sorto, Esther Nexi Miranda Miranda, Astrid Carolina Quintanilla López, Rebeca Adelaida

6. IDENTIFICACIÓN DE LA COMPETENCIA

Para poder analizar a la competencia se debe de comparar las ideas de los competidores con las del modelo de negocio que se pretende realizar, y tomar en cuenta los amenazas y debilidades de la competencia, y afrontarlas con las fortalezas y oportunidades con las que se cuenta y puede ofrecer las industrias penitenciarias para poder competir con los productos de bambú, frente a la competencia que se presenta en el mercado. Por lo que a continuación se pueden definir los siguientes conceptos básicos para conocer la competencia a la cual se va a enfrentar las Industrias Penitenciarias:

7. COMPETIDOR DIRECTO.

Se define como las empresas que interactúan dentro de un mismo sector, y buscan satisfacer las necesidades del mismo grupo que conforma el mercado.

Es importante conocer a profundidad este sector ya que así se tendrá un mayor control de este, se conocerán de mejor manera las estrategias de mercado y modelos de negocios que estos manejan buscando absorber más mercado, es por eso que es de gran importancia conocerlo y analizarlo frecuentemente para no permitir la pérdida de clientes.

En este caso se analizará como competencia directa todas aquellas empresas que se dedican a la fabricación y/o comercialización de productos de bambú.

COMPETIDORES NACIONALES DEDICADOS A LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE BAMBÚ

Para conocer la situación actual de los posibles competidores dedicados a la fabricación de productos de bambú se llevaron a cabo ciertas visitas de campo en las que se entrevistaron a las diferentes empresas utilizando el cuestionario mostrado en Anexo 1, detallando a continuación los resultados obtenidos:

Tabla 54. Información recolectada sobre empresa Eco Bambú.

<p>EMPRESA</p>	<p style="text-align: center;">Eco Bambú</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Empresa especializada en artículos elaborados en bambú combinado con cerámica en frío. Ofrece a toda la comunidad salvadoreña en el exterior artículos de decoración y recuerdos elaborados con materiales ecológicos. Entre los cuales se destaca el bambú, semillas, huesos, piedra y materiales reciclados.</p>
	<p style="text-align: center;">Tipo de productos que fabrican</p> <ul style="list-style-type: none"> • Línea religiosa



Cruces

- **Línea decorativa**



Máscara para colgar en pared



Rompe vientos



Pipas decorativas



Llaveros



Portarretratos

- **Línea utilitaria**



Cuchillos



Portalápices

- **Bisutería**



Aritos



Ceniceros

- **Instrumentos musicales**



Maracas



Caída de lluvia









Flautas

Lugar de obtención de materia prima	Forma de aprender las técnicas para elaborar los productos	Tipo de bambú utilizado	Maquinaria utilizada
-------------------------------------	--	-------------------------	----------------------

-Ministerio de Agricultura(MAG) -Finca ubicada en Planes de Renderos	Iniciativa propia	-Bambú amarillo(criollo) -Guadua angustifolia -Dendrocalamus asper -Phyllostachys aurea	-Taladro de banco -Sierra circular -Esmeril -Pulidora
Utilización de algún tipo de control de calidad en los productos	Productos más vendidos en el negocio	Precio promedio de los productos de bambú	Lugar de distribución de los productos
Control de calidad antes de procesar la materia prima, verificando su consistencia para poder elaborar los productos.	-Llaveros -Lapiceros -Cruces -Servilleteros -Porta incienso	Llaveros \$0.50 Lapiceros \$1.00 Cruces \$2.50	-Ferias patronales -Tienda ubicada en mercado ex cuartel -Tiendas de artesanías como: Nananché, Mayan Gift, Hotel Royal Decamerón
Clientes que consumen más los productos	Marca a través de la cual dé a conocer sus productos	Publicidad utilizada para promocionar productos	
-Jóvenes -Adultos	ARTESANIAS ECOBAMBU	Reportajes en televisión	

Tabla 55. Información recolectada sobre empresa Bio Bambú.

EMPRESA	<p>Bio Bambú</p>  <p>Empresa dedicada al diseño y creación de productos utilizando bambú.</p>
Tipo de productos que fabrican	
<ul style="list-style-type: none"> • Utilitarios <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	

Paragüeros (Porta paraguas)		Espejos para baño		
 <p>Porta sacos</p>				
<ul style="list-style-type: none"> Decorativos 				
 <p>Portavelas</p>		 <p>Florero en V</p>		
 <p>Cofres</p>		 <p>Portavelas tubular</p>		
<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos musicales 				
 <p>Güiros</p>				
Lugar de obtención de materia prima	Forma de aprender las técnicas para elaborar los productos	Tipo de bambú utilizado	Maquinaria utilizada	
-Finca ubicada en Planes de Renderos -Finca ubicada en Jayaque -Finca ubicada en Turín, Ahuachapán	De forma empírica a través de inicios en trabajo de investigación sobre el bambú.	-Guadua angustifolia -Phyllostachys aurea	-Caladora -Sierra -Taladro -Pulidora -Esmeril de banco -Pirograbador	
Utilización de algún tipo de control de calidad en los productos	Productos más vendidos en el negocio	Precio promedio de los productos de bambú	Lugar de distribución de los productos	
Control de calidad antes de procesar la materia prima,	-Espejos para baño -Corvo portallaves -Tejas decorativas	Espejos para baño \$20 Corvo portallaves \$10	-Venta de productos a través de su página de Facebook	

verificando su consistencia para poder elaborar los productos.		Tejas decorativas \$15	-Ferias de artesanías -Agro expo
Clientes que consumen más los productos	Marca a través de la cual dé a conocer sus productos	Publicidad utilizada para promocionar productos	
-Adultos -Grupos musicales	BIO BAMBÚ	Promociona sus productos a través de su página de Facebook.	

Tabla 56. Información recolectada sobre empresa Artesanías Josary.

EMPRESA	Artesanías Josary		
	 <p>Empresa dedicada al diseño y fabricación de productos utilizando bambú, morro y coco.</p>		
Tipo de productos que fabrican			
<ul style="list-style-type: none"> • Artículos decorativos <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Portavelas, centros de mesa, servilleteros</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Floreros</p> </div> </div> • Utilitarios <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Lámparas</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Cofres</p> </div> </div> 			
Lugar de obtención de materia prima	Forma de aprender las técnicas para elaborar los productos	Tipo de bambú utilizado	Maquinaria utilizada
-Finca ubicada en Zapotitán -Finca ubicada en San Marcos	De forma empírica a través de técnicas heredadas por sus padres	Bambú amarillo(Criollo)	-Sierra -Taladro -Pirograbador -Caladora

-Finca ubicada en Santa Tecla			-Dremel -Limatones
Utilización de algún tipo de control de calidad en los productos	Productos más vendidos en el negocio	Precio promedio de los productos de bambú	Lugar de distribución de los productos
Control de calidad antes de procesar la materia prima, verificando su consistencia para poder elaborar los productos. Utilización de técnicas para cortar el bambú.	-Lámparas	Lámparas \$20-\$100	-Ferias de artesanías -Venta directa con clientes
Clientes que consumen más los productos	Marca a través de la cual dé a conocer sus productos	Publicidad utilizada para promocionar productos	
-Jóvenes -Adultos	ARTESANÍAS JOSARY	-Entrega de tarjetas de presentación en ferias de artesanías	

Tabla 57. Información recolectada sobre empresa VillaBamboo.

EMPRESA	<p>VillaBamboo</p>  <p>Empresa dedicada al diseño y fabricación de productos utilizando bambú.</p>		
	<p>Tipo de productos que fabrican</p> <ul style="list-style-type: none"> Decorativos 		
	 <p>Ceniceros, servilleteros</p>	 <p>Luminarias</p>	 <p>Centros de mesa</p>




 <p style="text-align: center;">Maceteros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilitarios 			
 <p style="text-align: center;">Llaveros</p>		 <p style="text-align: center;">Destapadores de botella</p>	
Lugar de obtención de materia prima	Forma de aprender las técnicas para elaborar los productos	Tipo de bambú utilizado	Maquinaria utilizada
-Finca ubicada en Planes de Renderos	De forma empírica a través de investigaciones sobre la fabricación de productos de bambú	-Guadua angustifolia -Dendrocalamus asper -Phyllostachys aurea	-Sierra -Taladro -Caladora
Utilización de algún tipo de control de calidad en los productos	Productos más vendidos en el negocio	Precio promedio de los productos de bambú	Lugar de distribución de los productos
Control de calidad antes de procesar la materia prima, verificando su consistencia para poder elaborar los productos.	-Lámparas	Lámparas \$15-\$50	-Ferias de artesanías -Venta de productos a través de Facebook
Clientes que consumen más los productos	Marca a través de la cual dé a conocer sus productos	Publicidad utilizada para promocionar productos	
-Jóvenes -Adultos	VILLABAMBO	Página de Facebook e Instagram	

Tabla 58. Información recolectada sobre empresa Artenan.

EMPRESA	Artenan
----------------	----------------

Artenan

Tel: 7161-5345

E-mail:
elcuna_73@yahoo.com
mripinto@hotmail.com



Arte y pintura en bambu

Empresa dedicada al diseño y fabricación de productos utilizando bambú.

Tipo de productos que fabrican

• **Utilitarios**



Sillones



Sillas



Mesas

• **Decorativos**



Portavelas



Lámparas



Tejas decorativas



Portalápices



Servilleteros

Lugar de obtención de materia prima	Forma de aprender las técnicas para elaborar productos	Tipo de bambú utilizado	Maquinaria utilizada
-Finca ubicada en Planes de Renderos	De forma empírica a través de investigaciones sobre la fabricación de productos de bambú	-Bambú amarillo(criollo) -Guadua angustifolia -Phyllostachys aurea	-Sierra -Taladro -Caladora
Utilización de algún tipo de control de calidad en los	Productos más vendidos en el negocio	Precio promedio de los productos	Lugar de distribución de los productos

productos		de bambú	
Control de calidad antes de procesar la materia prima, verificando su consistencia para poder elaborar los productos.	-Lámparas	Lámparas \$20-\$60	-Ferias de artesanías -Venta en el taller ubicado en Tenancingo, Cuscatlán
Clientes que consumen más los productos	Marca a través de la cual dé a conocer sus productos	Publicidad utilizada para promocionar productos	
-Jóvenes -Adultos	ARTENAN	Página de Facebook, promoción a través de ferias realizadas en el municipio.	

Tabla 59. Información recolectada sobre empresa Arte en bambú.

Arte en bambú	
EMPRESA	 <p>Empresa dedicada al diseño y fabricación de productos utilizando bambú.</p>
Tipo de productos que fabrican	
<ul style="list-style-type: none"> Utilitarios 	   <p>Muebles de sala, camas</p>
<ul style="list-style-type: none"> Decorativos 	



Ceniceros



Cortinas de bambú

Lugar de obtención de materia prima	Forma de aprender las técnicas para elaborar los productos	Tipo de bambú utilizado	Maquinaria utilizada
-Finca ubicada en Planes de Renderos	De forma empírica, mediante investigaciones sobre el bambú A través de capacitaciones brindadas por el gobierno de China Taiwán	-Guadua angustifolia -Phyllostachys aurea	-Sierra -Taladro -Pulidora -Esmeril de banco
Utilización de algún tipo de control de calidad en los productos	Productos más vendidos en el negocio	Precio promedio de los productos de bambú	Lugar de distribución de los productos
Control de calidad antes de procesar la materia prima, verificando su consistencia para poder elaborar los productos.	-Juegos de sala	Juegos de sala \$300	-Venta en el taller
Clientes que consumen más los productos	Marca a través de la cual dé a conocer sus productos	Publicidad utilizada para promocionar productos	
-Jóvenes -Adultos	ARTE EN BAMBÚ	Página de Facebook	

8. COMPETIDOR INDIRECTO.

Se considera competidor indirecto aquellas empresas que operan dentro del mismo mercado, bajo canales de distribución similares, acercándose al perfil de los clientes potenciales del mercado, pero que logran satisfacer las necesidades de los consumidores, con la diferencia que su producto difiere en algunos atributos principales del mismo.

En este caso se considerarán competidores indirectos las empresas dedicadas a la fabricación y comercialización de muebles y artículos de fibra natural, por lo que a continuación se muestran ciertas empresas pertenecientes a este sector que satisfacen las diversas necesidades que satisfacen los productos de bambú:}

a. Muebles y artículos de madera.

Actualmente en El Salvador existen diversas empresas dedicadas a la fabricación de productos de madera; algunas se dedican a la fabricación de muebles de madera combinados con otros materiales como tela, mimbre, junco, entre otros, así como a la elaboración de artesanías (las artesanías en madera son elaboradas principalmente en La Palma, Chalatenango). A continuación, se muestran algunas empresas consideradas competidores indirectos:

Tabla 60. Información recolectada sobre empresas dedicadas a la fabricación de productos de madera en El Salvador.

<p>MUEBLES ORBE. Empresa dedicada a la elaboración de muebles de madera, ubicada en San Salvador.</p>		<p>Muebles de sala y de comedor.</p>
<p>ECO MUEBLES DISEÑO PALLETS SAN SALVADOR. Empresa dedicada a la elaboración de muebles y artículos del hogar a partir de pallets de madera.</p>		<p>Porta vinos, muebles de sala, porta velas, entre otros.</p>
<p>DECOMADERA. Empresa dedicada a la fabricación de muebles y artículos para el hogar en madera.</p>		<p>Sillas, mesas, espejos decorativos, entre otros</p>
<p>ARTESANÍAS EL FRUTO DE COPINOL Empresa dedicada a la elaboración de</p>		

artesanías y otros artículos de madera.	Portarretratos, llaveros, mesas decorativas, flautas, entre otros
LA SEMILLA DE DIOS Taller fundado por Fernando Llorc en el que se elaboran diversas artesanías de madera con diseños exclusivos.	 <p>Servilleteros, cajitas decorativas, cruces, entre otros</p>

b. Muebles y artículos con materiales biodegradables alternativos: coco, morro, mimbre

Como alternativa a la elaboración de artículos de madera, existen ciertas empresas salvadoreñas dedicadas a la elaboración de artículos decorativos, utilitarios y artesanías con materiales de fibras naturales como el coco, morro, mimbre, considerados competidores indirectos. A continuación, se muestran algunas:

Tabla 61. Empresas dedicadas a la fabricación de productos con materiales biodegradables alternativos.

ASOCIACIÓN MANOS AMIGAS Asociación dedicada a la elaboración de productos a base de morro.	 <p>Portalapices, percheros, cruces, entre otros.</p>
QUETZALLI ARTESANÍAS Venta de artesanías elaboradas a base de morro, corcho, entre otros materiales eco amigable.	 <p>Artesanías, espejos, bancos, mesas, llaveros, entre otros.</p>
ARTESANIAS HUN-HUNAHPU Venta de artesanías elaboradas a base de morro	 <p>Cestos, adornos, artículos decorativos, entre otros</p>

COCO ART Elaboración de productos a base del hueso de coco	 <p>Llaveros, collares, artículos decorativos, entre otros</p>
MUEBLES NAHUIZALQUEÑOS Fabricación de muebles de madera y de mimbre	 <p>Juegos de sala, muebles para bar, entre otros.</p>
MUEBLES IKPALI Fabricación de muebles de madera y de mimbre	 <p>Sillas, bancas, sillas para niños, entre otros</p>

9. COMPETIDORES SUSTITUTOS.

Se identifican como aquellos productos que existen en el mercado con características parecidas que los podrían comparar en su finalidad funcional, teniendo diferencias ya sea en su proceso de realización o diferencias del producto que se diseñen con la misma finalidad.

En el caso de los diversos muebles y artículos de bambú, existen empresas dedicadas a la fabricación de estos productos, pero haciendo uso de materiales que no son considerados fibras naturales, como el metal y el plástico; cuyos productos satisfacen las mismas necesidades que cumplen los productos de bambú. A continuación, se muestran algunas empresas:

a. Muebles y artículos de metal

En sustitución a los productos fabricados con fibras naturales existen productos de metal que satisfacen las mismas necesidades de dichos productos, especialmente los muebles y artículos utilitarios, mostrándose a continuación algunas empresas dedicadas a la fabricación de estos productos:

Tabla 62. Información recolectada sobre empresas dedicadas a la fabricación de productos de metal.

MUEBLES Y PIZARRONES SANDRA. Empresa dedicada a la fabricación de mobiliario escolar y de oficina.	 <p>Gaveteros, artículos de oficina, bancos de metal, entre otros</p>
---	---

<p>MUEBLES POSADA. Dedicados a la fabricación de muebles de metal.</p>	 <p>Mesas escolares, mesas de noche, escritorios, entre otros</p>
<p>INDEMETAL Dedicados a la fabricación de muebles y almacenaje de metal.</p>	 <p>Estantes, bancas, archiveros, entre otros</p>
<p>MUEBLES DIVERSOS Empresa fabricante de muebles de metal</p>	 <p>Juegos de comedor, muebles de sala, juegos de bar, entre otros</p>

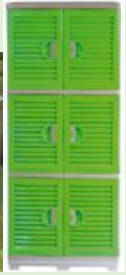
b. Muebles y artículos de plástico

En relación a los productos de plástico, existen sobre todo empresas que fabrican artículos utilitarios y muebles, considerados productos sustitutos, a continuación se muestran algunas empresas sobresalientes dedicadas a la fabricación de estos productos:

Tabla 63. Información recolectada sobre empresas dedicadas a la fabricación de productos de plástico.

<p>INDUSTRIAS KAWAKI Compañía que se dedica a la producción y distribución de diversos productos plásticos y de caucho</p>	 <p>Gaveteros, Estantes, gavinete para baño con espejo, cajas plásticas, entre otros</p>
<p>SALVAPLASTIC Empresa dedicada a la fabricación de productos plásticos.</p>	 <p>Sillas, bancos, cestas, depósitos, entre otros.</p>

SANCHIA
 Empresa fabricante de
 productos plásticos.



Mesas, sillas, juegos de sala, organizadores, entre otros.

c. Artículos de cerámica y barro

Respecto a los productos de cerámica y barro existen sobre todo empresas que fabrican artículos utilitarios y decorativos, considerados productos sustitutos, a continuación, se muestran algunas empresas sobresalientes dedicadas a la fabricación de estos productos:

Tabla 64. Información recolectada sobre empresas dedicadas a la fabricación de productos de cerámica y barro

SHICALI CERÁMICA
 Empresa dedicada a
 la fabricación de
 artículos de cerámica
 y barro



Artículos decorativos, portapapicos, tazas,

vasijas

**LOS BOLADOS
 ARTESANÍAS**
 Fabricación de
 diversas artesanías
 en barro



Portavelas, artículos decorativos

10. DEFINICIÓN DEL PERFIL GENERAL DE LA COMPETENCIA

A continuación, se muestra el perfil general de las empresas competidoras directas dedicadas a la fabricación y comercialización de productos de bambú, destacando aspectos como: productos más vendidos, tipo de bambú utilizado, así como los medios por los cuales promocionan sus productos.

Tabla 65. Perfil general de la competencia.

Tipo de productos que fabrican			
<p>La mayoría de empresas se destacan por la fabricación y comercialización de productos utilitarios, es decir artículos que sean útiles en el hogar, como por ejemplo: utensilios de cocina, paragueros, servilleteros; artículos decorativos: cofres, portavelas, porta retratos, llaveros; instrumentos musicales: flautas, maracas, guiros; es decir artículos pequeños y que sean útiles en el hogar. Solamente una de las empresas investigadas se dedica a la fabricación de muebles de bambú, ya que cuentan con máquinas más sofisticadas</p>			
Lugar de obtención de materia prima	Forma de aprender las técnicas para elaborar los productos	Tipo de bambú utilizado	Maquinaria utilizada
<p>La mayoría de empresas adquieren el bambú en las fincas ubicadas en los Planes de Renderos y en el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)</p>	<p>La mayoría de los dueños de las empresas se dedican a la fabricación de productos de bambú de forma empírica a través de técnicas brindadas por sus padres o a través de investigaciones sobre la fabricación de productos de bambú</p>	<p>Los tipos de bambú más utilizados por las empresas son: -Bambú amarillo(criollo) -Guadua angustifolia -Dendrocalamus asper -Phyllostachys aurea Esto debido a que son las especies más comunes de encontrar en el país, así como son las que más se usan para fabricar los diversos productos.</p>	<p>La mayoría de empresas utilizan máquinas y herramientas simples, como: sierra, taladro, esmeril de banco y pirograbador (para realizar decoraciones en el producto).</p>
Utilización de algún tipo de control de calidad en los productos	Productos más vendidos en el negocio	Precio promedio de los productos de bambú	Lugar de distribución de los productos
<p>La mayoría de empresas realizan control de calidad antes de procesar la materia prima, verificando su consistencia para poder fabricar los productos, así como en el acabado final lo</p>	<p>Los productos más vendidos en los diferentes negocios son los de menor tamaño, como lo son: -Lámparas -Llaveros -Servilleteros</p>	<p>Lámparas \$20-\$60 Llaveros \$1-\$3 Servilleteros \$2-6</p>	<p>Los lugares en los que más se comercializan los productos es en: ferias de artesanías, tiendas de artesanías, y a través de la página de Facebook de los negocios.</p>

verifican a través de su experiencia.			
Clientes que consumen más los productos	Publicidad utilizada para promocionar productos		
Los clientes que más consumen los productos son los jóvenes y adultos	La mayoría de empresas promocionan sus productos a través de redes sociales, sin embargo lo hacen de forma restringida al mostrar sus diseños, ya que consideran que ciertas empresas copian sus diseños; otra forma de promocionarse es a través de reportajes en televisión, así como en la realización de feria de artesanías, por lo que se puede decir que las redes sociales son un buen canal para promocionarse ya que llegarían a gran parte de la población.		

E. MERCADO ABASTECEDOR

1. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN ABASTECEDORES

a. Determinación del tamaño de la muestra

i. Muestreo no probabilístico.

El muestreo no probabilístico es una técnica de muestreo donde las muestras se recogen en un proceso que no brinda a todos los individuos de la población iguales oportunidades de ser seleccionados.

En cualquier tipo de investigación es difícil lograr un muestreo aleatorio auténtico.

La mayoría de los investigadores tienen limitaciones temporales, monetarias y de mano de obra y, gracias a ellas, es casi imposible tomar una muestra aleatoria de toda la población. Generalmente, es necesario emplear otra técnica de muestreo, la técnica de muestreo no probabilístico.

Entre los tipos de muestreo no probabilístico

- Muestreo por conveniencia
- Muestreo consecutivo
- Muestreo por cuotas
- Muestreo direccional
- Muestreo bola de nieve

ii. Muestreo por conveniencia.

El muestreo por conveniencia es probablemente la técnica de muestreo más común. En el muestreo por conveniencia, las muestras son seleccionadas porque son accesibles para el investigador. Los sujetos son elegidos simplemente porque son fáciles de reclutar. Esta técnica es considerada la más fácil, la más barata y la que menos tiempo lleva.

iii. Muestreo consecutivo

El muestreo consecutivo es muy similar al muestreo por conveniencia, excepto que intenta incluir a TODOS los sujetos accesibles como parte de la muestra. Esta técnica de muestreo no probabilístico puede ser considerada la mejor muestra no probabilística, ya que incluye a todos los sujetos que están disponibles, lo que hace que la muestra represente mejor a toda la población.

iv. Muestreo de bola de nieve

El muestreo de bola de nieve se lleva a cabo generalmente cuando hay una población muy pequeña. En este tipo de muestreo, el investigador le pide al primer sujeto que identifique a otro sujeto potencial que también cumpla con los criterios de la investigación. La desventaja de usar una muestra de bola de nieve es que difícilmente sea representativa de la población.

b. Justificación del método

El método que más se ajusta a la investigación es el muestreo consecutivo el cual se adapta a la disponibilidad y características del mercado el cual cuenta con un número limitado de proveedores y se tomaran a todos los sujetos encontrados para la investigación.

c. Recolección de datos.

- Fuentes de información primaria
- Fuentes de información secundaria

Fuentes de investigación primaria

Para desarrollar esta etapa nos auxiliaremos de entrevistas con la contraparte, con proveedores, con instituciones que conozcan el mercado de bambú además de eso se diseñara un instrumento de investigación el checklist para obtener la información necesaria de los proveedores donde se necesita conocer principalmente

- Disponibilidad de materia prima
- Logística de abastecimiento

Fuentes de investigación secundaria

La investigación secundaria se realiza para documentar las características y especificaciones de los diferentes tipos de bambú en el país, para poder conocer si se adaptan a la demanda del centro penal.

2. ANTECEDENTES DE MERCADO ABASTECEDOR

El Mercado Proveedor es el conjunto de empresas que en el futuro proporcionaran insumos a la empresa que se crearía con el proyecto. Generalmente el Mercado Proveedor es compartido con la competencia.

Aunque resulte evidente que para el desarrollo del proyecto se debe analizar la disponibilidad de insumos, con frecuencia no se le da a este tema la importancia que posee.

El mercado proveedor, como todos los mercados, es dinámico. Su equilibrio puede ser modificado debido al ingreso de una nueva empresa compradora. Por ejemplo, un aumento en la cantidad de insumos demandados puede generar un aumento del precio de los mismos. Esto provocará una disminución en los márgenes de las empresas y en sus rentabilidades. Debe quedar claro que el estudio de los precios y las cantidades ofertadas por los proveedores se deben analizar, no sólo en la situación actual, sino bajo la influencia del proyecto en funcionamiento.

Abastecedores Actuales.

Actualmente el área productiva de bambú del centro penal no cuenta con un proveedor fijo ya que en si la materia prima (bambú) es una planta que no se produce en grandes cantidades en el país más bien son pequeñas plantaciones que tienen familias en diferentes zonas del país y algunas cooperativas que han iniciado a cultivar en cantidades grandes. Además de otras materias primas que se utilizan en la fabricación de productos como junco y barniz.

iii. Identificación de Materias primas e insumos.



Ilustración 19. Diagrama de identificación de materias

a. Bambú

Es una gramínea que crece en forma natural en casi todo el mundo.

Los bambúes pueden ser plantas pequeñas de menos de 1 m de largo y con los tallos (culmos) de medio centímetro de diámetro, aunque también los hay gigantes: de unos 25 m de alto y 30 cm de diámetro. Los hay herbáceos y leñosos, cespitosos y más expansivos, y los hay trepadores.

En la actualidad como ya lo vimos el centro penal se abastece



*Ilustración 20. Bambú
Guadua Angustifolia.*

solamente de algunas especies de bambú entre ellas: bambusa dolichoclada, guadua Angustifolia, Gigantochloa apus, Dendrocalmus asper y Bambusa Vulgaris.

Hay que hacer énfasis que la Bambusa vulgaris es la especie más abundante del país, pero no tiene un uso bien definido en el área productiva.

Entonces es necesario encontrar personas, instituciones, cooperativas, ongs, etc. que cultiven y sepan de esta herbácea la cual es indispensable para continuar produciendo artículos de bambú.

b. Especies de bambú en El Salvador

Para nuestra investigación, nos interesa conocer todas las variedades de bambú que existen en El Salvador y sus diferentes usos, con el objetivo de identificar que variedades se pueden utilizar en nuestra variedad de productos.

Entre las especies de bambú existentes en El Salvador, se tienen gigantes, medios, enanos, gruesos y delgados, estructurales y ornamentales, la mayoría huecos, algunos sólidos, otros semi sólidos, de habito, de crecimiento invasores, sedentarios o estacionarios y semi sedentarios, todos de color verde en cultivo.

Algunas especies que se encuentran en El Salvador son:

Tabla 66. Especies de bambú existentes en El Salvador.

Dendrocalmus	Gigantochloa	Guadua	Bambusa
Strictus, Latiforus, Asper	Verticillata, Apus	Inermis, Angustifolia	Oldhamii, Ventricocosa Dolichoclada Longuispiculata Vulgaris

Fuente: Cedefor boletín 2012

3. Identificación y descripción de especies

Hay que realizar una identificación de las especies y sus diferentes usos en la industria, artesanías, comestibles y muebles.

Tabla 67. Descripción de especies de bambú y sus posibles usos.

Especie Bambú	Descripción	Usos
Bambusa dolichoclada	Cañas de color verde, bastante limpias y uniformes, diámetros máximos 6 ó 7 cm. Alturas hasta 12 mt.	Artesanías variadas como artículos para oficina, artículos decorativos, para techos, fachadas y tutores para agricultura entre otros
guadua Angustifolia	Las ramas laterales y yemas incipientes presentan espinas, en los nudos encontramos bandas nadales blancas, la vistocidad de las cañas las hace distinguirse entre los	Para todo tipo de usos entre los cuales se destaca para la construcción en general y artesanías variadas entre otros.

	demás bambúes.	
Gigantochloa Apus	Las cañas presentan abundante vello y envuelta en hojas caulinares protectoras	Material para muebles, tutores para agricultura, techos y artesanías varias entre otros.
Dendrocalmus Asper	Cañas muy gruesas, con vellosidades abundantes cuando tiernas color café y verde en la parte baja, es un gigante con diámetros hasta 20 cm. Y alturas entre 20-30 Mts. en terrenos a más de 400 msnm.	Construcción de estructuras ganaderas, agrícolas, habitacionales, artesanías en general entre otros.
Bambusa Vulgaris	Considerado el más abundante en nuestro país, los hay totalmente amarillos y con franjas verdes longitudinales ó transversales.	Muy utilizado para control de la erosión en cárcavas, para estructuras provisionales como ramadas, para tutores en la agricultura, tejidos de bambú entre otros.
Gigantochloa Vertichillata	Entrenudos largos, cañas color verde sin ramas laterales en la parte baja, de corteza delgada y liviana	Para todo tipo de usos entre los cuales se destaca para la construcción en general y artesanías variadas entre otros.

Tabla 68. Tipos de Bambú que pueden ser utilizados para Muebles y Artesanías.

Diversificación de las especies		Especies
Muebles		<ul style="list-style-type: none"> • Dendrocalmus Asper • guadua Angustifolia • Gigantochloa Apus
Artesanías		<ul style="list-style-type: none"> • Gigantochloa Vertichillata • Bambusa Vulgaris • Bambusa dolichoclada

Junco

Schoenoplectus americanus, conocido comúnmente como “junco”, es una planta frecuente en los humedales de la costa central del Perú, perteneciente a la familia Cyperaceae. En los últimos años, diversos trabajos de investigación acerca de la biología, distribución, fisiología y conservación de esta especie han sido realizados.

El rendimiento del junco nivelado es aproximadamente de 8.2 kg de junco nivelado por metro cuadrado de junco fresco. Finalmente, las plantas son tendidas al sol para el secado. Este proceso es de



Ilustración 21. Junco.

tiempo variable, ya que depende por completo de las condiciones climáticas. El rendimiento del junco seco es aproximadamente de 1.5 kg de junco seco por metro cuadrado. Una vez secos, los tallos del junco son atados y almacenados para la venta.

Barniz

El barniz es una disolución de aceites o sustancias resinosas en un disolvente, que se volatiliza o se seca al aire mediante evaporación de disolventes o la acción de un catalizador, dejando una capa o película sobre la superficie a la que se ha aplicado. Existen barnices de origen natural, en general derivados de resinas y aceites esenciales de las plantas, y



Ilustración 22. Barniz.

barnices sintéticos

Acabado

Brillo: 90 % refracción de luz

Bombillo

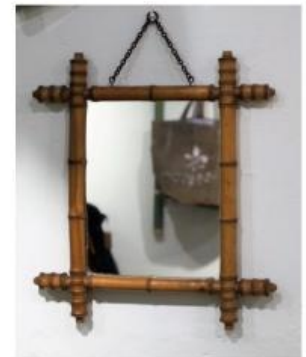
La lámpara fluorescente compacta o lámpara fluocompacta (LFC) es un tipo de lámpara que aprovecha la tecnología de los tradicionales tubos fluorescentes para hacer lámparas de menor tamaño que puedan sustituir a las lámparas incandescentes con pocos cambios en la armadura de instalación y con menor consumo.



Espejo

Un espejo es una superficie pulida en la que, después de incidir, la luz se refleja siguiendo las leyes de la reflexión.

Un espejo es un objeto que refleja la luz de tal manera que, para la luz incidente en algún rango de longitudes de onda, la luz reflejada conserva muchas o la mayoría de las características físicas detalladas de la luz original, llamada reflexión especular. Esto es diferente de otros objetos que reflejan la luz que no conservan gran parte de la señal de onda original que no sea el color y la luz reflejada difusa, como la pintura blanca plana o en una superficie pulida.



Alambre galvanizado.

Es un alambre brillante que se ha sometido a un recubrimiento por inmersión en cinc fundido o por electrólisis, este proceso mejora la resistencia a la corrosión del acero y generalmente, se modifican las propiedades mecánicas mediante tratamientos.



Thiner

El diluyente (thinner en inglés), también conocido como adelgazador o rebajador de pinturas, es una mezcla de disolventes de naturaleza orgánica derivados del petróleo diseñada para disolver y diluir sustancias insolubles



en agua, como la pintura de esmalte o basada en aceites, los aceites y las grasas.

Comejenol

Para proteger contra polilla lo usual es comejenol, lo he visto en galon pero creo que tambien hay en cuartos, se aplica con brocha o wuaipe.



Lija

Para estas materias primas se es necesario saber dónde, cuándo y en qué cantidad se comprará para la producción. Es necesario buscar un proveedor que ofrezca estas materias básicas y que son indispensables para los productos de bambú.



Argollas llavero

Es un accesorio en el que se colocan una o varias llaves. Normalmente, se compone de un aro metálico unido por una cadena con algún elemento meramente decorativo o distintivo, o con alguna utilidad más práctica.



4. Investigación previa en Industrias penitenciarias

Antes de la investigación de mercado solicitamos información a industrias penitenciarias de los requerimientos de materia prima para eso les pasamos un cuestionario en el cual recolectamos la mayor cantidad de información posible para conocer desarrollar el mercado abastecedor.

Tabla 69. Cuestionario realizado a la dirección de Centros Penales.

1	Tipos de bambú(especies) que utilizan en el área productiva	Bambú Asper, Maquinos, Verticillata, Gigantlocha, dolichoclada, vulgaris y Guadua.
		Edad de 3 a 5 años, de tamaños variados
2	¿Cada cuánto tiempo se abastecen?	Es fluctuantes en el tiempo
3	¿Cuál es el proceso de abastecimiento?	Por proveedores y donaciones
4	¿Actualmente quiénes son los proveedores del bambú?	Arte en bambú, arteenbamboo@live.com
5	¿Precio de los diferentes tipos de bambú?	Bambu Asper \$10 a \$15 x caña Bambu Verticilla \$5 caña Bambu maquinosa \$45 x 100 unidades Vulgaris \$2 caña Bambu Guadua \$5 x caña

6	Cantidad de materia prima que necesitan para la producción de un mes	50 cañas de bambú verticillata 40 cañas de Guadua 50 Bambú Asper 300 de maquininos
7	Tipos de bambú(especies) que utilizan en el área productiva	Bambú Asper, Maquininos, Verticillata y Guadua. Edad de 3 a 5 años, de tamaños variados



Ilustración 23. (Izquierda) Visita a Facultad de Agronomía de Universidad de El Salvador para contactar proveedores y (derecha) Visita al encargado de Unidad de diversificación de trabajo penitenciario, Ing. Ricardo Ríos.

Con esta información obtenida se planteó un panorama más claro para poder establecer proveedores adecuados que disminuyan los costos y que tengan buena calidad en sus productos.

5. Cuestionario de investigación.

Objetivo del instrumento. Recolectar información sobre el mercado abastecedor para el modelo el cual necesita determinar la factibilidad de este mercado para la producción de sus productos de bambú.

Es necesario establecer una metodología con la que se recolectara la información de los proveedores. En este trabajo se ha diseñado un cuestionario para obtener información primaria con el fin de establecer los criterios y conocer lo que ofrecen los diferentes beneficios que poseen los productores de bambú en el país.

Tabla 70. Instrumento utilizado para recolectar información de mercador abastecedor.

Checklist para mercado de abastecedores	
Empresa o proveedor:	

Que variedad de especies de bambú poseen?			
Que precios poseen en sus productos?			
Cuanto es la superficie cultivada que poseen?			
Como clasificaría la calidad de sus materias primas excelentes buenas o regulares?			
Pregunta	Si	No	Observaciones
Cuentan con plazos para pagar?			
Realizan descuentos en sus productos?			
Poseen disponibilidad en el transporte?			
Poseen un servicio rápido de entrega?			
Tienen otros servicios aparte de la venta?			
Hay disponibilidad de sus productos todo el año?			
Poseen responsabilidad en las entregas?			

6. Identificación de proveedores o productores de bambú e insumos

Antes de comenzar con la investigación primero fue necesario buscar los diferentes proveedores que podrían satisfacer las necesidades de materia prima actuales y futuras, para eso en listamos una serie proveedores del país los cuales pudieron contestar y dar respuesta favorable al cuestionario.

Tabla 71. Lista de proveedores potenciales..

Proveedor o productor	Descripción	Imagen
Fedecopades, bambu Asper	Productos: Bambú Dirección: Tel: 2223-9854, 79381884 fedecopades@yahoo.com bambuasper@gmail.com	
Programa Nacional del bambú	Productos: bambú Centro de Desarrollo Forestal Dirección: carretera a Santa Ana, Lourdes Colon Tel: 23 74 20 94 - 23 74 20 95	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)  EL SALVADOR UNIR, CRECER, INCLUIR

Ernesto López	Producto: bambú La Libertad, Jayaque, Tel 7867-3288	No posee
Victor Orellana	Producto: bambú Cordillera El Bálsamo, Planes de Renderos Arte en bambú, arteenbamboo@live.com Tel: 2502-9474, 7724-8215	No posee
Almacenes Vidri	Producto: barniz, junco, argollas llavero Sucursales: Centro, Venezuela, Ejercito, Mejicanos Tel. 2277-7333, 2232-4033	
EPA	Producto: barniz, Focos Dirección: EPA, Bulevar Los Próceres, San Salvador Teléfono: 2536 4400	
Vidrio Industrial, S.A. de C.V.	Producto: Tipos de vidrio Dirección: 2da AV. NORTE, y 33 CL OTE, #1804, Colonia La Rábida, San Salvador, San Salvador Teléfono: 2226 7118	



Ilustración 24. Visita a Cedefor a charla con Director del Programa nacional de bambú como posible proveedor y Fedecopades.

7. Tabulación y Análisis de los resultados

Actualmente la empresa no cuenta con distribuidores formales en materias primas e insumos por eso hemos investigado otras opciones para la materia prima bambú el cual podría ser abastecido por algunas instituciones del país como Programa Nacional de Bambú y Fedecopades, así como otros cultivadores informales.

Tabla 72. Lista de proveedores potenciales y clasificación.

Empresa o proveedor	Categoría	Situación proveedor
Fedecopades, bambu Asper	Formal	Nuevo
Programa Nacional del bambú	Formal	Nuevo
Ernesto López	Informal	Nuevo
Victor Orellana	Informal	Actual
Almacenes Vidri	Informal	Nuevo

Se pudo verificar la siguiente información de los proveedores en base a un checklist, y se obtuvieron los siguientes datos de los productores de bambú.

- **¿Qué variedad de especies de bambú Poseen?**

Tabla 73. Especies de bambú que posee cada proveedor.

Proveedor, producto	Especies
Fedecopades, bambú Asper	Dendrocalamus asper, guadua y bambusa Tuidoide
Programa Nacional de bambú	Asper, Guadua, Verticillata, Apus
Ernesto Lopez	Guadua, Apus, Maquinos
Victor Orellana	Guadua, Vulgaris y Tuidoide,

Análisis. En las respuestas de los productores de bambú cada uno poseen sus especies que son particulares y hay que tomarlo en cuenta para definir a los principales proveedores.

- **¿Qué precios poseen en sus productos?**

Tabla 74. Precios que ofrecen abastecedores de materias primas.

Proveedor, productor	Precios
Fedecopades, bambú Asper	No hay precio previsto, se podría negociar
Programa Nacional de bambú	No se ha establecido precio
Ernesto López	Guadua \$6 Apus \$4.50 Maquinos \$50 100 unidades
Víctor Orellana, Planes de Renderos	Bambú Asper \$10 a \$15 x caña Bambú Verticillata \$5 caña Bambú maquinos \$45 x 100 unidades Bambú Guadua \$5 x caña
Vidri	\$2.35 Rollo de libra junco, \$22.8 galón

	barniz, argollas \$0.15/unidad
--	--------------------------------

Análisis. Con respecto a los precios fue difícil obtener información ya que no habían establecido precios para el mercado solo algunos de ellos proporcionaron algunos datos y Vidri el cual cuenta con los precios en su página de ventas en línea.

- **¿Cuánta es la superficie cultivada de especies?**

Tabla 75. Superficie cultivada de bambú que posee cada proveedor.

Proveedor, productor	Superficie cultivada
Fedecopades, bambú Asper	10 manzanas
Programa Nacional de bambú	7 manzanas
Ernesto López	5 manzanas
Víctor Orellana	8 manzanas
Total	32 manzanas

Análisis. Este es una pregunta de mucha importancia ya que de acuerdo a la disponibilidad de materia prima se proyectará la demanda por ser una materia prima escasa en algunas especies, se debe incluso considerar la posibilidad de tener a varios proveedores.

- **¿Cómo clasificaría la calidad de sus materias primas excelentes, buenas o regulares?**

Tabla 76. Clasificación de materia prima por proveedores.

Proveedor, Productor	Calidad de MP
Fedecopades, bambú Asper	La idea es tener un producto de excelente calidad
Programa Nacional de bambú	Excelente calidad
Ernesto López	Buena calidad
Víctor Orellana	Ofrecemos los mejores bambús
Vidri	Marcas nos respaldan son excelentes

Análisis. Una de las consideraciones más importantes es la calidad que puede tener el producto es por ese motivo que fue necesario conocer este criterio y la mayoría ofrece materias primas que cumplen con los requerimientos de Industrias penitenciarias.

Tabla 77. Respuestas de abastecedores a check list.

Pregunta	FEDECOPADES	Programa Nacional bambú	Ernesto López	Víctor Orellana	Almacenes Vidri
Cuentan con plazos para pagar?	Si	No	No	No	Si
Realizan	Si	Si	Si	Si	Si, ofertas

descuentos en sus productos?					
Poseen disponibilidad en el transporte?	Si	No	Si	Si	Si
Poseen un servicio rápido de entrega?	No	No	No	Si	Si
Tienen otros servicios aparte de la venta?	Si	Si	Si	No	Si
Hay disponibilidad de sus productos todo el año?	No	Si	No	Si	Si
Poseen responsabilidad en las entregas?	Si	No	No	Si	Si

8. ABASTECEDORES ACTUALES

a. Criterio de evaluación de proveedores.

Después de identificados los principales proveedores se procede a calificarlos según sus respuestas y tomando en cuenta los criterios descritos en el cuestionario se da una calificación del 1 al 5 al final de la columna se suman y eligen a los de mayor valor.

b. Escala de evaluación.

Es necesario establecer una escala de evaluación considerando criterios como MP, calidad, precios, disponibilidad entre otros.

Tabla 78. Escala de evaluación a proveedores.

Escala	Valor
Malo	1
Regular	2
Bueno	3
Muy bueno	4
Excelente	5

Tabla 79. Resultados de ponderación por cada proveedor.

Criterios	Fedecopades	PNB	Ernesto Lopez	Victor Orellana	Vidri
MP	5	4	3	4	5
Precios	2	2	3	3	4

Calidad	4	3	3	4	4
Financiamiento	4	3	3	4	4
Descuentos	5	5	5	5	3
Transporte	5	3	4	4	5
Disponibilidad	4	4	4	4	5
Servicios	4	4	2	3	3
Responsabilidad	4	4	3	4	5
Total	37	32	30	35	38

9. Selección de proveedores

La mejor opción para industrias penitenciarias es fedecopades la cual tiene las materias primas ideales y que cumple con las especies que necesitan, pero como sabemos el bambú es una planta escasa por eso que debe considerarse los demás productores de bambú para lograr satisfacer la demanda.

Tabla 80. Selección de proveedores.

Prioridad	Proveedor	Observaciones
1	Vidri	Almacén dedicado a la venta de productos para construcción, ferretería y más.
2	Fedecopades	Es una federación que cuenta con un programa de bambú en la zona de guaymango y atiquizaya Ahuachapán
3	Víctor Orellana	Proveedor actual de industrias penitenciarias por tal seguirá siendo referencia por el conocimiento que se tiene de ellos
4	PNB	Este es un programa del MAG el cual da asesoría del cultivo, venta de bambú y otros servicios
5	Ernesto López	Otro productor independiente del país el cual no se debe deacartar como proveedor futuro

10. Estimaciones y proyecciones de Materias Primas.

Es importante a analizar la producción de bambú en el país ya que es la principal materia prima para elaborar los muebles y artesanías y debemos tener conocimiento como ha estado en los últimos años y como será en los años siguientes para aprovechar sus bondades. Para las proyecciones se utilizará el software Minitab el cual nos permite trabajar en varias series de tiempo.

Desafortunadamente no hay datos históricos ni estadísticos de cuanta sea la disponibilidad de bambú en el país, sólo se cuenta con la información proporcionada por el centro penal de cuanto bambú han utilizado en los últimos meses para la producción anual y mensual.

a. Información proporcionada por los proveedores de MP.

Para los meses realizaremos una regla de 3 para calcular las necesidades de MP considerando la estacionalidad de la misma en el periodo de mayo a septiembre, por tanto, estimaremos demanda de bambú mensual en promedio. Para esto utilizaremos la

disponibilidad de materia prima de los proveedores que es 32 manzanas equivalentes a 22.5 hectáreas. Conociendo que cada hectárea produce un rendimiento de 500 toneladas.

Tabla 81 Cultivo de bambú de los últimos 3 años.

Año	Cultivo anual (hectáreas)	Rendimiento(Ton)
2017	16.3	8,150
2018	18.5	9,250
2019	22.5	11250

Tabla 82. Cultivo de bambú mensual en promedio.

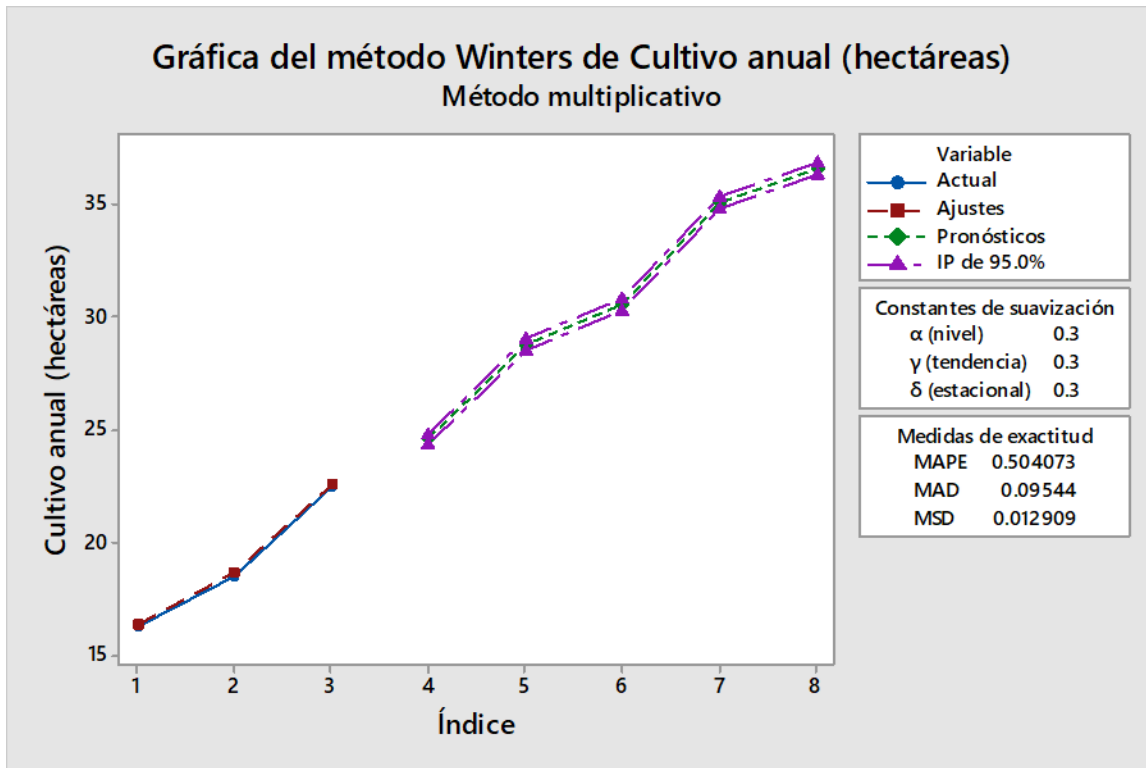
Mes	Cultivo (manzanas)	Rendimiento(Toneladas)
Enero	2.4	1200
Febrero	2.2	1100
Marzo	1.9	950
Abril	2	1000
Mayo	1.85	925
Junio	1.5	750
Julio	1.3	650
Agosto	1.2	600
Septiembre	1.25	625
Octubre	2.1	1050
Noviembre	2.3	1150
Diciembre	2.5	1250
Total	22.5 hectáreas	11250

Para realizar el pronóstico, se consideró el método de Winters

Método de Winters. es un método de pronóstico de triple exponente suavizante y tiene la ventaja de ser fácil de adaptarse a medida que nueva información real está disponible. El método Holt- Winters es una extensión del método Holt que considera solo dos exponentes suavizantes. Holt-Winters considera nivel, tendencia y estacional de una determinada serie de tiempos.

b. Pronóstico anual

Tabla 83. Gráfica de pronóstico anual de materia prima.



- Error porcentual absoluto medio(MAPE): 0.5040. 0 quiere decir que por cada vez que pronosticamos hay un error del 4%
- Desviación Media absoluta(MAD): En promedio cuanto se desvía en unidades absolutas
- Desviación cuadrática media(MSD): una varianza que existe en nuestros datos pronosticados.

Pronostico para los siguientes 5 años en unidades requeridas de bambú:

Tabla 84. Pronóstico de cañas de bambú requeridas.

Período Pronóstico	Pronostico(hectáreas)	Rendimiento(ton)
2020	24.6	12,300
2021	28.8	14,400
2022	30.6	15,300
2023	35	17,500
2024	36.6	18,300

Demanda para los primeros 12 meses del año 2020

Tabla 85. Gráfica de proyecciones para primeros 12 meses del año 2020.

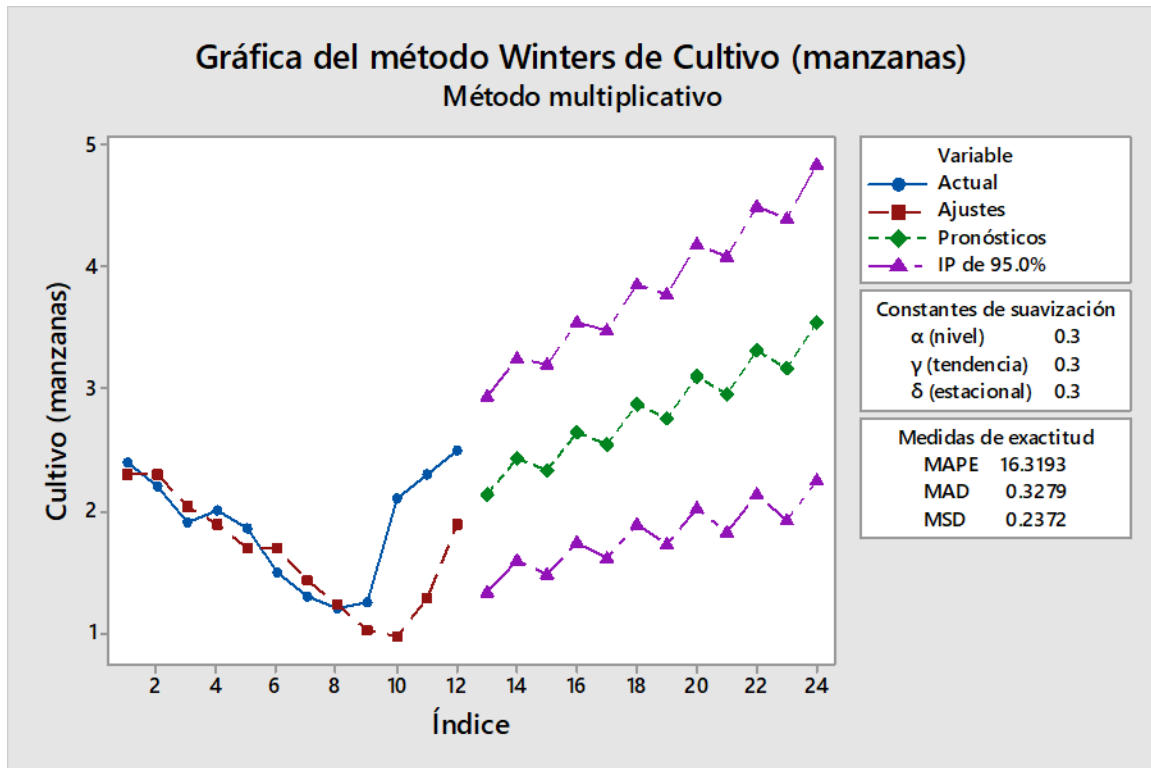


Tabla 86. Pronóstico mensual para año 2020.

Mes	Pronostico(hectáreas)	Rendimiento(ton)
Enero	2.4	1200
Febrero	2.4	1200
Marzo	2.5	1250
Abril	2.8	1400
Mayo	2.9	1450
Junio	2.9	1450
Julio	3.2	1600
Agosto	3.3	1650
Septiembre	3.3	1650
Octubre	3.7	1850
Noviembre	3.7	1850
Diciembre	3.7	1850
Total	36.8	18400

Análisis. El pronóstico sirve como una herramienta para poder predecir lo que pasara en el futuro sin embargo en un entorno cambiante las demanda puede variar por tanto las exigencias serian otras, lo que se ha hecho es estimar una proyección que se ajuste y no

salga de los parámetros de acuerdo a cantidad, la estacionalidad de Materia prima y las tendencias de productos de este tipo.

F. MERCADO DISTRIBUIDOR.

1. ANTECEDENTES.

a. COMERCIO INTERNACIONAL DEL BAMBÚ.

i. EVOLUCIÓN HISTÓRICA

El bambú, por siglos, ha sido considerado de alta estima por la población asiática por sus múltiples ventajas. Mismas que han despertado el interés de países europeos y africanos, de Australia, Norteamérica y algunas naciones latinoamericanas como es el caso de Colombia, Brasil, Costa Rica y recientemente México.

Esta expansión se debe a las cualidades y multiplicidad de usos que presenta su utilización, destacando el interés de otros países de utilizarlo como planta de ornato, como materia prima para productos ornamentales, para la obtención de pulpa para la fabricación de papel y como material de construcción. A estos usos se añaden las ventajas ecológicas que representa su uso.

La importancia e interés de los países europeos y de Norteamérica por las plantas de bambú como ornato decorativo y para el apoyo de otras plantas de zonas ajardinadas ha ido creciendo. La mayor parte se adquiere de costosas importaciones provenientes del sur este asiático. No obstante se tienen diversas variedades tanto en Europa como en los Estados Unidos, que se caracterizan por su durabilidad y valor de mercado. El principal problema radica en la cura y la cosecha adecuada que permita que el bambú nativo mantenga sus características originales y semejantes a los de importación del Sureste Asiático. La bibliografía señala las tendencias a la sustitución de las importaciones tanto en Inglaterra -desde fines de la segunda guerra mundial como en los Estados Unidos. La producción reportada en la Gran Bretaña es de 2.5 millones de cañas y se menciona que la demanda excede a la oferta. El gobierno de los Estados Unidos está promoviendo el desarrollo del bambú con propósitos comerciales. Su USO principal se da para la cestería y esparcerla y para la producción de pulpa para la fabricación de papel.

ii. PRINCIPALES PAISES EXPORTADORES.

Es de mencionarse que la mayor parte de la exportación de bambú se realiza como productos transformados, principalmente: cestos, vasijas, artículos de ornato y muebles de bambú. De estos destacan notablemente India y China como exportadores mundiales. No obstante, la exportación de bambú como materia prima para su transformación en productos elaborados es importante, como países exportadores de bambú para cestería y esparcería, destacan en orden de importancia: China Continental; siguiendo en importancia Taiwan, Tailandia, Sudáfrica, Israel, Indonesia y Japón. Cabe aclarar que estos exportadores se identificaron considerando las importaciones de los Estados Unidos, en la cual destaca el Sureste Asiático, incluyendo a China e India como principal

región exportador y el valor de las importaciones de los Estados Unidos asciende a más de 3 millones de dólares, los cuales son principalmente abastecidos por China Continental. No obstante de que Estados Unidos es un destacado importador de bambú también exporta este producto como materia prima como producto terminado. El valor de la exportación de los Estados Unidos como materia prima para la fabricación de cestos, vasijas y muebles es muy reducido, alcanza los 38,647 dólares, de los cuales una parte se exporta a México.

iii. EN EL SALVADOR.

Las artesanías salvadoreñas ⁵son de alguna manera uno de los factores productivos que ayudan en gran medida a la forma de vida de los habitantes que la realizan, ya que representa su fuente de ingresos y en la medida que se les brinde un apoyo para mejorar su comercialización, logrando con esto un desarrollo económico social.

Los productores artesanales efectúan sus ventas a través de intermediarios, quienes la distribuyen en establecimientos comerciales, mercados, aeropuertos, hoteles, cuando la venta es en mercados locales, lo cual genera problemas de comercialización de sus productos.

El problema de la comercialización externa, ya que esta involucra un mayor número de actividades que el artesano no puede realizar, por no contar con los recursos financieros necesarios, por lo tanto incurren en las empresas que se dedican a comercializar artesanías en los mercados extranjeros, las cuales realizan exposiciones artesanales en esos países incrementando con estos sus propias ganancias y no la del artesano productor.

El mecanismo compra – venta entre el artesano y empresa exportadora es que al artesano se le otorgue financiamiento para que realice la producción de las artesanías que la empresa desea, de esa manera el producto terminado es comprado por ella al precio que la empresa estipula. Para la comercialización interna, el sector artesanal salvadoreño cuenta con dos sitios exclusivos para vender sus productos que son: El mercado nacional de Artesanías, con 42 locales en el cual se efectúan la compraventa, El Mercado Excuartel con aproximadamente 115 locales que cumplen las mismas funciones además se realizan cada año desde 1989 una Feria Artesanal en las instalaciones del Mercado de Artesanías.

Otra de las oportunidades que se le presentan para exhibir sus productos, es en la Feria Internacional de El Salvador, que se realiza cada dos años. La actividad artesanal ha logrado mantenerse y subsistir a través de los años como legado de los ancestros, lo cual ha generado fuentes de trabajo de muchos pueblos de El Salvador.

2. SITUACION ACTUAL AREA INDUSTRIAL DE PRODUCCION DE BAMBU.

⁵ Aspectos Generales sobre el mercado de Artesanías en El Salvador. <http://ri.ufg.edu.sv/jspui/bitstream/11592/8073/2/680-C212d-CAPITULO%20I.pdf>



Ilustración 25. Sala de ventas recientemente aperturada

Durante la implementación del programa YO CAMBIO los productos de bambú fabricados en el área industrial del Centro Penal La Esperanza, no tenían mayor presencia en el mercado debido a que los productos únicamente eran vendidos a visitantes que llegaban al Penal, y otros de los productos eran vendidos por las familias de los privados de libertad. Recientemente la Dirección General de Centros Penales ha aperturado una sala de venta para comercializar los diferentes productos que fabrican los internos, entre ellos muebles de bambú, artículos decorativos, instrumentos musicales entre otros. El punto de venta se encuentra ubicado en Alameda Roosevelt N° 1921 entre la 35 y 37 avenida sur, Colonia Flor Blanca.

De lo anterior y según afirmaciones del encargado del programa YO CAMBIO, Lic. Crosby el área industrial que fabrica productos de bambú en cuanto a comercialización no se han utilizado otros canales para llegar al cliente, generando un bajo reconocimiento en el mercado de artesanías y muebles en el país y por ende un bajo nivel de ventas. Siendo los anteriores los principales problemas encontrados, se plantea un diagnóstico del mercado distribuidor, y así definir el canal o canales que mejor le convienen, basados en un perfil de cliente al que se dirige el producto.

3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

1. Selección del tipo de investigación a realizar.
2. Selección de fuentes de información.
3. Realización del estudio y obtención de datos
4. Estudio de cada canal de comercialización.
5. Perfil de distribuidor

a. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION

La forma que se adecua mejor a nuestra investigación es la investigación descriptiva, que pretende determinar cuál es la situación actual, identificar y describir los canales de comercialización más adecuados para el mercado, tipo cuantitativa también para medir la preferencia con respecto a donde prefieren adquirir los productos en la encuesta realizada a la muestra de la población

4. FUENTES DE INFORMACION.

Fuentes primaria: Para la recolección de información se hará uso de la entrevista a posibles distribuidores y de check list para obtener un diagnóstico y una propuesta de este mercado.

Tabla 87. Descripción de fuentes de información primarias.

Instrumento	Descripción	OBJETIVO
Check list	Formatos donde se especifica cada una de las tareas y se verifica lo que cumple y lo que no cumple.	Facilitar el filtro de información.
Entrevista a distribuidores potenciales	Es considerada como un tipo de encuesta uno a uno, por lo que sus resultados se consideran con un valor similar al que se obtendría al realizar una encuesta de campo.	Conocer las diferentes estrategias de mercado así como sus canales de distribución potenciales.
Entrevista a clientes potenciales	Es considerada como un tipo de encuesta uno a uno	Conocer las diferentes preferencias del mercado con respecto a donde adquirirían estos productos.

Fuentes secundaria: Es aquella información que dentro de la investigación se tiene que buscar y seleccionar, es decir, son datos que están a disposición de los interesados, por ser información que ya está recolectada, analizada y documentada. Para este estudio se hará uso de:

1. Páginas web.
2. Trabajos de investigación previos que tienen relación con el estudio, investigaciones bibliográficas, estudios previos, datos fundamentales y estadísticos, documentos provenientes de instituciones gubernamentales, empresas privadas, universidades.

5. REALIZACION DEL ESTUDIO

1. Para la obtención de datos se hará uso de las fuentes de información primaria y secundaria.
2. Para poder realizar el estudio se hará uso de check list de otros talleres que fabrican productos de bambú, para estudiar la forma en como tratan que sus productos lleguen al consumidor, Se hizo a través de visitas a los competidores y

consultas a la página web, redes sociales y servirán para comparar las estrategias utilizadas por estas marcas para llevar el producto al consumidor, entre los talleres que se estudian están:

- a) Ecobambú
- b) Biobambu
- c) Artesanias Josary
- d) Artenan

3. Posteriormente se definen los canales de comercialización potenciales para el área industrial de productos de bambú del Centro penal La Esperanza.
4. Se estudia cada uno de los canales, se obtendrán los datos principalmente de la encuesta realizada a una muestra de la población que reside en los municipios de San Salvador, Soyapango, Apopa, San Marcos, Antiguo Cuscatlán y Santa Tecla. Se obtendrán resultados referentes a donde comprarían el producto, y respecto a la publicidad que tienen.
5. Se plantea en cada canal la situación actual y los posibles problemas.
6. Además de los datos obtenidos en la encuesta a clientes potenciales, se realizaron entrevistas telefónicas a posibles distribuidores

6. CHECK LIST A EMPRESAS SIMILARES

Tabla 88. Cuestionario de mercado distribuidor realizado a empresa ECOBAMBU.

Nombre de la empresa:	
ECOBAMBU	
Cobertura :	Nacional
Canales de distribución:	<ul style="list-style-type: none"> • Tiendas de artesanías <ul style="list-style-type: none"> ✓ Nahanche ✓ Maya Gift ✓ Artesanías de El Salvador. ✓ Mercado de Artesanías Ex -cuartel • Tiendas en el Aeropuerto Internacional de El Salvador. <ul style="list-style-type: none"> • Tienda en Hotel Royal Decameron Salinitas. • Local en Calle #2, mercado Ex –cuartel.
Tipo de canal distribuidor:	Canal directo: Fabricante → Consumidor. Canal corto: Fabricante → Minorista → Consumidor.
Sitio Web:	N/A
Redes sociales:	<ul style="list-style-type: none"> • Fb: N/A • Twitter: N/A • Instagram: N/A
	

CHECK LIST ECOBAMBU			
Aspectos	Si	No	Comentarios
¿Manejan estrategias de publicidad y promoción?		X	No, únicamente nos promovemos a través de nuestros clientes y los medios de comunicación que nos realizan entrevistas.
¿Tienen presencia en redes sociales?		X	Debido a que en este medio es bastante delicado por la copia de los productos, no utilizan.
¿Poseen puntos de venta directo?	X		Recientemente instalado en el Mercado Excuartel

Tabla 89. Cuestionario de mercado distribuidor realizado a empresa BIOBAMBU.



Nombre de la empresa:			
		BIOBAMBU	
Cobertura :	Nacional		
Canales de distribución:	<ul style="list-style-type: none"> • Se promueve únicamente a través de redes sociales. 		
Tipo de canal distribuidor:	Canal directo: Fabricante → Consumidor.		
Sitio Web:	N/A		
Redes sociales:	<ul style="list-style-type: none"> • Fb: Biobambu • Twitter: N/A • Instagram: N/A 		
CHECK LIST BIOBAMBU			
Aspectos	Si	No	Comentarios
¿Manejan estrategias de publicidad y promoción?	X		Si, tiene contactos que se encargan de compartir las imágenes de sus productos y así promocionarlo.
¿Tienen presencia en redes sociales?		X	Todos los pedidos de los clientes se lo hacen a través de FB, ven sus productos y luego piden un diseño personalizado.
¿Poseen puntos de venta directo?		X	

Tabla 90. Cuestionario de mercado distribuidor realizado a empresa ARTESANÍAS JOSARY.

Nombre de la empresa:	
ARTESANIAS JOSARY	
Cobertura :	Nacional

Canales de distribución:	• Se promueven a través de un punto de venta en el Monumento a la Transparencia.		
Tipo de canal distribuidor:	Canal directo: Fabricante → Consumidor.		
Sitio Web:	N/A		
Redes sociales:	<ul style="list-style-type: none"> • Fb: Artesanías Josary • Twitter: N/A • Instagram: N/A 		
CHECK LIST ARTESANIAS JOSARY			
Aspectos	Si	No	Comentarios
¿Manejan estrategias de publicidad y promoción?	X		Si, utilizan tarjetas de presentación que entregan directamente a los clientes.
¿Tienen presencia en redes sociales?	X		Sí, pero no la utilizan debido a que pueden copiar sus diseños.
¿Poseen puntos de venta directo?	X		Se instalan todos los fines de semana en la Plaza a la Transparencia.

Tabla 91. Cuestionario de mercado distribuidor realizado a empresa ARTENAN.

Nombre de la empresa:			
ARTENAN			
Cobertura :	Nacional		
Canales de distribución:	• Se promueven a través de ferias en Tenancingo, Cuscatlán y a través de redes sociales		
Tipo de canal distribuidor:	Canal directo: Fabricante → Consumidor.		
Sitio Web:	N/A		
Redes sociales:	<ul style="list-style-type: none"> • Fb: Artenan • Twitter: N/A • Instagram: N/A 		
CHECK LIST ARTENAN			
Aspectos	Si	No	Comentarios
¿Manejan estrategias de publicidad y promoción?	X		Si, a través de redes sociales
¿Tienen presencia en redes sociales?	X		.
¿Poseen puntos de venta directo?	X		Siempre asisten a ferias en el municipio y venden productos en el taller.

Una vez presentado el estudio a través de check list a talleres competidores, podemos observar que la mayoría utiliza un punto de ventas para promover los productos, otros a través de redes sociales o ferias, por lo que los canales de distribución a seguir deben ser; Canal directo (Fabricante → Consumidor) y Canal Indirecto Corto, utilizando un intermediario (Fabricante → Minorista → Consumidor).

7. CANALES DE DISTRIBUCION.

Se denomina canal de distribución al camino seguido en el proceso de comercialización de un producto desde el fabricante hasta el usuario industrial o consumidor final. Lo definen como “el conjunto de funciones y organizaciones interdependientes, involucradas en el proceso de poner un bien o servicio a disposición de sus usuarios o consumidores”. En otras palabras, el canal de distribución es el mecanismo por el cual la distribución, como función económica, toma forma y se adapta a las necesidades y características de cada sector económico. El punto de partida del canal de distribución es el productor. El punto final o de destino es el consumidor.

a. TIPOS DE CANALES DE DISTRIBUCION

- **Canal Directo.** Canal directo (circuitos cortos de comercialización). El productor o fabricante vende el producto o servicio directamente al consumidor sin intermediarios.

Fabricante → Consumidor

- **Canal indirecto.** Un canal de distribución suele ser indirecto, porque existen intermediarios entre el proveedor y el usuario o consumidor final. El tamaño de los canales de distribución se mide por el número de intermediarios que forman el camino que recorre el producto. Dentro de los canales indirectos se puede distinguir entre **canal corto** y **canal largo**.

Canal Corto:

Fabricante → Minorista → Consumidor

Canal Largo:

Fabricante → Mayorista → Minorista → Consumidor

8. CANALES DE DISTRIBUCION POTENCIALES



Ilustración 26. Canales de distribución potenciales.

9. CANALES DIRECTOS.

A continuación, se presenta los canales directos:

a. CANAL DIRECTO A TRAVÉS DE PUNTO DE VENTAS

Debido a que el Centro Penal ya tiene a disposición un punto de ventas, se estudió la preferencia con respecto a cómo adquirirían el producto, el 79.80% de los encuestados ve con buenos ojos el hecho de visitar una tienda para adquirir los productos, debido a factores como: observar mejor las características de cada producto y así mismo atraería más su atención si pueden tocarlo.

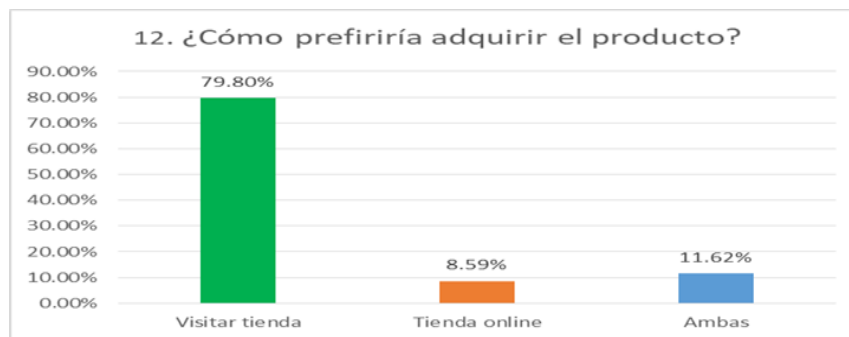


Gráfico 76. Gráfico pregunta 12 de investigación de mercado consumidor.

Otro de los aspectos en estudio es el conocimiento que tienen las personas sobre la tienda aperturada por las Industrias Penitenciarias de la DGCP. Con la pregunta 16 se obtuvo que solamente el 21.21% tiene conocimiento de la tienda y el 78.79% no la conoce.

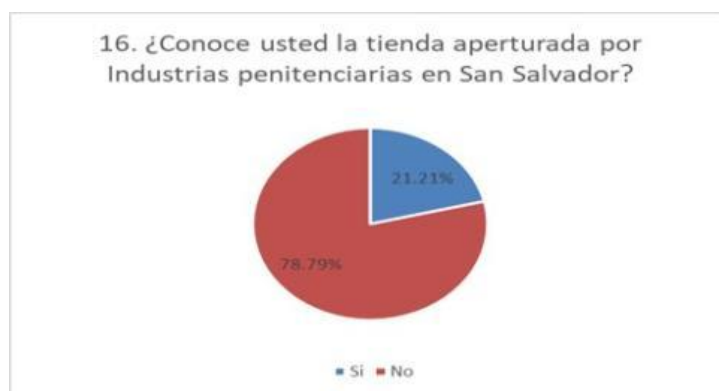


Gráfico 77. Gráfico pregunta 16 de investigación de mercado consumidor.

De lo anterior podemos concluir que el área industrial de productos de Bambú del Centro Penal La Esperanza, teniendo como ventaja el hecho de contar con un canal directo para llegar a los clientes a través de la tienda de las Industrias Penitenciarias, también debe apostarle a promocionarse más a través de ferias. De esta forma se estaría cubriendo la demanda de los clientes potenciales. Con respecto al desconocimiento de la sala de ventas este aspecto puede cubrirse a través del canal de directo de tienda en línea a través de la promoción en las diferentes redes sociales.

b. CANAL DIRECTO A TRAVES DE TIENDA EN LINEA.

i. SOCIAL MARKETING

De acuerdo a la encuesta realizada a una muestra de la población del Área Metropolitana de San Salvador, se obtuvo como resultado:

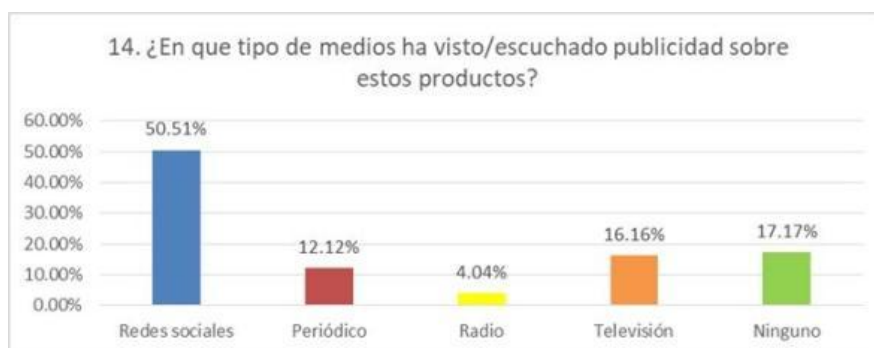


Gráfico 78. Gráfico pregunta 14 de investigación de mercado consumidor.

Teniendo un porcentaje de 50.51%, dejando claro que la mayoría de publicidad la ven a través de redes sociales, por lo que es importante para el Área Industrial de productos de Bambú, considerar el “Social marketing” como una forma de atraer dicha demanda.

El Social marketing puede utilizarse para cualquier negocio, pero sí puede resultar muy efectivo para sumar nuevos potenciales clientes, ampliar la red de proveedores, generar alianzas, etc.

La idea fundamental para mejorar la comercialización es que se genere un flujo de contactos, comentarios e interacciones (los llamados “likes” o “me gusta”) y recomendaciones entre todas las redes en las que se esté presente, compartir información, novedades, eventos, ofertas y productos a los seguidores. Las redes sociales pueden ser una herramienta para conseguir que estos contactos visiten un perfil, establecer un canal de comunicación con ellos, posicionar la marca, conseguir nuevos clientes y lograr que sigan comprando y recomienden a otras personas.

Internet también provee a los negocios minoristas de un medio adicional para vender sus productos. Hace unos treinta años, una tienda sin un escaparate en físico parecía una idea bastante descabellada. Hoy en día se puede adquirir casi cualquier cosa por internet, simplemente visitando el sitio web de alguna compañía. Esto permite vender más productos sin tener que pagar el costo de alquiler para exhibir y almacenar tus mercancías. La capacidad para vender mercancías sin necesidad de un local físico es especialmente útil para aquellos emprendedores que se pueden iniciar con poco dinero.

c. CANAL DIRECTO A TRAVES DE FERIAS DEL PROGRAMA YO CAMBIO.

Partiendo de la recolección de datos en la encuesta realizada, se obtuvo como resultado para la pregunta 13, 17.68% de personas encuestadas comprarían los productos en una feria.



Gráfico 79. Gráfico pregunta 13 de investigación de mercado consumidor.

Este canal de comercialización ya ha sido descubierto por la Dirección General de Centros Penales, que anteriormente solamente se realizaban este tipo de ferias dentro de los Centros Penales y únicamente podían asistir personas que eran mientras de organizaciones e instituciones de gobierno. Hoy por hoy se ha impulsado el desarrollo de ferias del programa YO CAMBIO, con el título de: “Mercadito Yo Cambio”. La primera feria pública se realizó el pasado 13 de abril del año en curso, en la Plaza Capitán Gerardo Barrios.

La feria cuenta con la participación de todos los centros penales, y pretende comercializar y establecer canales para promover los bienes y servicios producidos por privados de libertad en los talleres y Granjas del Sistema Penitenciario. La feria no solamente ofrece a los visitantes la variedad de productos elaborados por los internos sino también entretenimiento, a través de diferentes puntos artísticos que presentan internos de los diferentes Centros Penales miembros de talleres de música y danza, como: las orquestas, mariachis, grupos de danza, show de payasos.



Ilustración 27 Imagen que muestra la instalación del Mercadito Yo Cambio en el Parque Gerardo Barrios
Teniendo ya un punto de partida para este tipo de canal de comercialización, se necesita potenciar a través de la participación periódica de la feria, en diferentes parques y plazas del país, por ejemplo:

PARQUES

- Centro Histórico de San Salvador.
- Parque Bicentenario.
- Puerta del Diablo.
- Parque Balboa.
- Parque El Cafetalón.
- Parque Central de Antiguo Cuscatlán.

PLAZAS

- Plaza a la Transparencia.
- Monumento al Divino Salvador del Mundo.
- Monumento de La Paz.

OTROS

- Puerto de La Libertad.
- Museo Marte.
- Museo del Ferrocarril.
- Universidad de El Salvador.

10. CANALES INDIRECTOS

A continuación, se presentan los canales indirectos:

a. CANAL INDIRECTO CORTO A TRAVES DE TIENDA DE ARTESANIAS

Para este tipo de canal utilizando la comercialización de artesanías a través de tiendas de artesanías, puede ser una vía para comercializar productos que entran en la clasificación de artesanía tales como: servilleteros, porta retratos, organizador de lapiceros, ceniceros, jarrones, instrumentos musicales, bocinas para teléfono, esto con el fin de aumentar la demanda de estos productos, ya que, según un estudio realizado referente a las artesanías en El Salvador, existen diferentes tipos de clientes que visitan estas tiendas: Nacionales residentes de El Salvador, Nacionales Residentes del extranjero, Extranjeros que vienen de visita al país, Extranjeros residentes en sus países de origen pero importadores de artesanías de todo el mundo.

Debido a su trascendencia cultural, las artesanías representan un atractivo turístico incuestionable. No es raro ver a turistas seducidos por el encanto de llevarse a casa un recuerdo de las culturas que han tenido la oportunidad de visitar. De acuerdo a un estudio realizado por la compañía consultora MONITOR COMPANY, El Salvador comparado con México y Guatemala aún se encuentra muy lejos de explotar toda su capacidad para la comercialización de artesanías.


Para realizar el diagnóstico se incluyó en la encuesta realizada a la muestra de la población del AMSS, la pregunta n° 13 respecto a donde específicamente le gustaría adquirir los productos, se obtuvo un 54.14% que visitaría una tienda de artesanías, por otro lado el 28.18% un almacén y un 17.68% está interesado en adquirirlos a través de ferias.

b. DISTRIBUIDORES POTENCIALES

Para proponer a los distribuidores se ha tomado a los siguientes en base a la información recolectada por los talleres y pequeñas empresas que se dedican a la elaboración de artesanías y artículos decorativos.

Tabla 92. Lista de distribuidores potenciales.

LOGO	DESCRIPCION
	<p>Nahanché fue fundada en 1975 con la idea de promover la cultura salvadoreña y ofrecer un trabajo digno a nuestros artesanos y sus familias. Ubicación:</p>
	<p>Pequeña cadena de tiendas de Artesanias; ubicadas en Galerías, Multiplaza, y la Gran Vía.</p>
	<p>Nace en el año de 1975, como una sala de ventas formal de artesanías y artículos de recuerdo. Ubicación:</p>
	<p>Cuentan con artesanía moderna y contemporánea proveniente de diferentes lugares dentro del territorio nacional, con lo cual logramos ofrecerles a nuestros clientes una extensa variedad de productos con diferentes materiales y técnicas. Ubicación:</p>

	<p>Fabrican, distribuyen, comercializan y exportan artesanías de nuestro país El Salvador.</p> <p>Ubicación: Oficinas centrales y taller de producción se encuentran ubicados en calle Ayaguala y avenida Boquerón Local N 35A, Jardines de Merliot, Ciudad Merliot, La Libertad.</p> <p>5 sucursales, ubicadas en centro comercial Plaza Merliot, centro comercial Metrocentro S.S., centro comercial Plaza Mundo, y en el lobbie del Hotel Quality. También son exportadores de productos a nivel regional e internacional.</p>
---	---

Además de los datos obtenidos en la encuesta a clientes potenciales, se realizaron encuestas telefónicas a posibles distribuidores, se presenta entrevistas realizadas.

Tabla 93. Encuesta realizada a empresa ARTE MAYA PIPIL.


<p>ARTESANIAS DE EL SALVADOR</p> 	<p>Fecha: 03 de mayo de 2019</p> <p>Entrevistado: Carolina Hernández</p> <p>Puesto: Encargada de Tienda</p> <p>Centro Comercial Metrocentro</p>
<p>1. ¿Qué tipo de productos ofrecen?</p>	<p>Ofrecemos artesanías variadas nuestro fuerte es la elaboración de cerámica y también camisetas con motivos salvadoreños. Comercializamos productos de como madera, barro, ropa de manta, artículos para el cuidado de la piel y actualmente estamos incursionando en la línea de calzado.</p>
<p>2. ¿Ustedes fabrican sus productos o solo los comercializan?</p>	<p>Ambas cosas, fabricamos y comercializamos.</p>
<p>3. ¿qué empresas o talleres les proveen sus productos?</p>	<p>Son artesanos salvadoreños de diferentes partes del país, no son empresas grandes.</p>
<p>4. ¿Qué requisitos debe cumplir el producto para que ustedes puedan comercializarlo?</p>	<p>La calidad es importante nuestros proveedores realizan excelentes trabajos, muy creativos. Es importante que sea un producto que si tenga demanda.</p>
<p>5. ¿Qué requisitos deben cumplir las empresas para ser sus proveedores?</p>	<p>Primero se debe conocer el trabajo, y ver que el producto se mueva, también se tiene la opción de un pago mensual por un espacio en nuestras vitrinas</p>

Tabla 94. Encuesta realizada a empresa NAHANCHÉ.


<p>ARTESANIAS NAHANCHÉ</p> 	<p>Fecha: 03 de mayo de 2019</p> <p>Entrevistado: Ileana Campos</p> <p>Puesto: Encargada de compras.</p> <p>Centro Comercial Plaza Mundo</p>
<p>1. ¿Qué tipo de productos ofrecen?</p>	<p>Nosotros nos identificamos por tener toda la variedad de artesanías, en diferentes materiales desde madera, bambú, tela, semillas, morro. Comercializamos adornos variados, Ropa teñida con añil, productos naturales para la piel y el cabello.</p>
<p>2. ¿Ustedes fabrican sus productos o solo los comercializan?</p>	<p>Anteriormente si fabricábamos pero actualmente solo comercializamos.</p>
<p>3. ¿qué empresas o talleres les proveen sus productos?</p>	<p>Son emprendedores de Nahuizalco, La Palma, muchos son de San Salvador, Santiago Nonualco.</p>
<p>4. ¿Qué requisitos debe cumplir el producto para que ustedes puedan comercializarlo?</p>	<p>Que entre dentro de nuestro catálogo de productos, nosotros ya manejamos los productos con mayor demanda y también tenemos ciertas características en los productos que nos identifican como Nahanché.</p>
<p>5. ¿Qué requisitos deben cumplir las empresas para ser sus proveedores?</p>	<p>Debemos conocer su trabajo, debe tener experiencia en el área y sobretodo dar confiabilidad y fidelidad a la empresa.</p>

Tabla 95. Encuesta realizada a empresa ARTESANÍAS FLOR DE FUEGO.

<p>ARTESANIAS FLOR DE FUEGO</p> 	<p>Fecha: 05 de mayo de 2019</p> <p>Entrevistado: Herminia Flores</p> <p>Puesto: Propietaria</p> <p>Emprendedores Antiguo Cuscatlán.</p>
<p>1. ¿Qué tipo de productos ofrecen?</p>	<p>Nuestro fuerte es la joyería, tenemos artesanía de madera, bambú, tela, adornos variados y marroquinería.</p>
<p>2. ¿Ustedes fabrican sus productos o solo los comercializan?</p>	<p>50% fabricamos y 50% comercializamos.</p>
<p>3. ¿qué empresas o talleres les proveen sus productos?</p>	<p>Son artesanos independientes</p>
<p>4. ¿Qué requisitos debe cumplir el producto para que ustedes puedan comercializarlo?</p>	<p>Primero mostrarme el producto, si es competitivo y si tiene buena calidad.</p>
<p>5. ¿Qué requisitos deben cumplir las empresas para ser sus proveedores?</p>	<p>Trabajamos bajo la modalidad de la compra de productos por mayoreo y en consignación es decir, que ellos nos dejan el producto y si lo vendemos, tomamos el porcentaje acordado.</p>

G. RESUMEN DE HALLAZGOS DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO.

A continuación, se presenta un resumen de hallazgos de cada uno de los mercados de la investigación.

1. Mercado consumidor.

De la investigación del mercado consumidor se puede plantear lo siguiente:

1. La mayoría de la población encuestada ha comprado productos fabricados a base de bambú.
2. El bambú se encuentra en segundo lugar en preferencia de materiales a la hora de comprar productos para decorar el hogar. En primer lugar, se encuentra la madera, en tercer lugar, el plástico y en cuarto lugar el metal.

3. El bambú es percibido por un buen material: De las personas que respondieron que sí habían comprado productos fabricados a base de bambú, la mayoría respondió que lo considera un buen material, entre algunas de las razones se mencionaban las siguientes:
- Por ser un material ecológico.
 - Es un material resistente.
 - Es de buena apariencia, ideal para decorar.
 - Es un material muy versátil.
4. Dentro de los artículos fabricados de bambú que se han adquirido mayormente, se encuentran los siguientes (En orden descendente):

1. Artículos de cocina.
2. Llaveros.
3. Jarrones.
4. Organizador de lapiceros.
5. Juegos de sala.
6. Joyeros

Dentro de los menos preferidos se encontraron los portabotella de vinos.

Esto puede resultar importante al momento de planear la producción.

5. El precio que las personas pagan aproximadamente por artículos de bambú pequeños o para decorar ronda entre \$1-\$20, para los juegos de sala se encuentra en el rango de más de \$100.
6. Las personas han adquirido estos productos mayormente en tienda de artesanías, almacén y ferias, muy pocas lo han hecho a través de tiendas de artesanías.
7. La frecuencia de compra de estos productos es mayormente, una vez o dos veces al año.
8. Las personas adquieren los productos para uso personal, como puede ser para decorar en el hogar u oficina.
9. El 98% de personas que han adquirido un producto fabricado a base de bambú respondieron que sí volverían a comprar nuevamente dichos productos.
10. La mayoría de personas que nunca han adquirido productos fabricados con bambú estarían interesadas en comprarlos. Existe un mercado potencial.
11. Los artículos de bambú que estarían interesados en adquirir por primera vez son:
1. Artículos de cocina.
 2. Jarrones.
 3. Porta retratos.

4. Llaveros.
 5. Juegos de sala.
 6. Instrumentos musicales.
-
12. La mayoría de personas encuestadas prefieren adquirir el producto visitando una tienda, ya sea tienda de artesanías, almacén u otra). Una de las razones principales que mencionaron algunas de las personas que fueron encuestadas, fue de que prefieren percibir de manera tangible el producto, eso les garantizaría que tengan las características de buscan.
 13. Generalmente, las personas han escuchado/visto publicidad de este tipo de productos en redes sociales y televisión. Las redes sociales actualmente toman un papel importante dentro de la publicidad. Esta preferencia, es un dato importante para las estrategias de mercado.
 14. Con respecto a la tienda recientemente aperturada de Industrias Penitenciarias, la mayoría de personas aún no conocen de su existencia, a pesar de ello, las personas comentaban que anteriormente habían escuchado acerca del programa Yo Cambio y de las labores y productos que realizan los privados de Libertad, de los cuales tienen una buena opinión y que por ello estarían interesados en adquirir productos de bambú de estas industrias.

2. Mercado Abastecedor.

Se realizó una investigación exhaustiva de los proveedores de bambú en el Salvador, además de los posibles proveedores de insumo y materiales para el área productiva de productos de bambú. Se enlistan los principales hallazgos de este mercado tan importante:

- a. Se describió una lista de los principales materias primas e insumos.
- b. Se investigó una lista de los principales proveedores de materias primas.
- c. Se diseñó un cuestionario para conocer las ventajas de los proveedores.
- d. De los resultados obtenidos en el cuestionario los que más cumplieron con los criterios fueron: Fedecopades, PNB, y Victor Orellana.
- e. Los resultados de pronóstico nos arrojan una disponibilidad de materia prima para los siguientes 5 años con una tendencia creciente.
- f. Para el primer año se conoce la disponibilidad de MP distribuido por meses.
- g. Uno de los principales problemas es que actualmente no se tiene proveedores definidos, únicamente el de Planes de Renderos
- h. La poca disponibilidad de materia prima hace que la producción sea baja.

- i. Se identificó que también debe existir una propuesta para el uso de bambú amarillo siendo el más abundante en el país.
- j. Con respecto a los proveedores de Materiales hay una variedad de proveedores y se elige a Vidri como primera opción para abastecerse.
- k. En general esta área tan importante industrias penitenciarias no cuenta con planes para poder solventar los problemas es por eso que se le da la propuesta de proveedores considerando varios factores a tener en cuenta.

3. Mercado competidor.

Los hallazgos del mercado competidor son los siguientes:

- Tipo de productos que fabrican:

La mayoría de empresas se destacan por la fabricación y comercialización de productos utilitarios, es decir artículos que sean útiles en el hogar, como por ejemplo: utensilios de cocina, paragüeros, servilleteros; artículos decorativos: cofres, porta velas, porta retratos, llaveros; instrumentos musicales: flautas, maracas, güiros; es decir artículos pequeños y que sean útiles en el hogar. Solamente una de las empresas investigadas se dedica a la fabricación de muebles de bambú, ya que cuentan con máquinas más sofisticadas.

- Lugar de obtención de materia prima:

La mayoría de empresas adquieren el bambú en las fincas ubicadas en los Planes de Renderos y en el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

- Forma de aprender las técnicas para elaborar los productos:

La mayoría de los dueños de las empresas se dedican a la fabricación de productos de bambú de forma empírica a través de técnicas brindadas por sus padres o a través de investigaciones sobre la fabricación de productos de bambú.

- Los tipo de bambú más utilizados por las empresas son:

- Bambú amarillo (criollo).
- Guadua angustifolia.
- Dendrocalamus Asper.
- Phyllostachys Aurea.

Esto debido a que son las especies más comunes de encontrar en el país, así como son las que más se usan para fabricar los diversos productos.

- Maquinaria utilizada :

La mayoría de empresas utilizan máquinas y herramientas simples, como: sierra, taladro, esmeril de banco y pirograbador (para realizar decoraciones en el producto).

- Utilización de algún tipo de control de calidad en los productos:

La mayoría de empresas realizan control de calidad antes de procesar la materia prima, verificando su consistencia para poder fabricar los productos, así como en el acabado final lo verifican a través de su experiencia.

- Productos más vendidos en el negocio:

Los productos más vendidos en los diferentes negocios son los de menor tamaño, como lo son:

- Lámparas
- Llaveros
- Servilleteros
- Precio promedio de los productos de bambú:
 - Lámparas \$20-\$60
 - Llaveros \$1-\$3
 - Servilleteros \$2-6
- Lugar de distribución de los productos:

Los lugares en los que más se comercializan los productos es en: ferias de artesanías, tiendas de artesanías, y a través de la página de Facebook de los negocios.

- Clientes que consumen más los productos:
Los clientes que más consumen los productos son los jóvenes y adultos.

- Publicidad utilizada para promocionar productos:
La mayoría de empresas promocionan sus productos a través de redes sociales, sin embargo, lo hacen de forma restringida al mostrar sus diseños, ya que consideran que ciertas empresas copian sus diseños; otra forma de promocionarse es a través de reportajes en televisión, así como en la realización de feria de artesanías, por lo que se puede decir que las redes sociales son un buen canal para promocionarse ya que llegarían a gran parte de la población.

4. Mercado Distribuidor.

Para este mercado se resaltan los siguientes como los hallazgos más importantes.

1. Del estudio realizado a este mercado se obtuvo que en cuanto a la situación actual del área industrial la DGCP, ya ha tratado de incursionar en diferentes canales de distribución, a través de la tienda de industrias penitenciarias y la primera feria publica en el Centro Histórico de San Salvador.
2. Se determinó que el área industrial no cuenta con una clasificación de líneas de productos, no cuentan con un catálogo de productos, ni tampoco cuentan con una página web que les permita una interacción mayor con los clientes potenciales.
3. De las empresas que se estudiaron que tienen mucha más experiencia en el área de fabricación y comercialización de productos de bambú, se obtuvo que la mayoría utiliza el canal directo y el indirecto a través de otras tiendas de artesanías, además muy pocas utilizan la promoción a través de redes sociales debido a la situación que puedan copiar sus diseños.
4. Se obtuvo de la encuesta al consumidor que la mayoría de personas compran este tipo de productos en tiendas de artesanías, y también se obtuvo un porcentaje representativo de las personas que lo harían a través de ferias de emprendedores.

5. Así mismo se obtuvo un porcentaje representativo de las personas utilizan las redes sociales para ver publicidad sobre estos productos, por lo que es importante tomar este como aporte para atraer a más clientes.
6. Según un estudio realizado referente a las artesanías en El Salvador, se determinó que existes diferentes tipos de clientes que visitan estas las diferentes tiendas de artesanías: Nacionales residentes de El Salvador, Nacionales Residentes del extranjero, Extranjeros que vienen de visita al país, Extranjeros residentes en sus países de origen pero importadores de artesanías de todo el mundo.
7. Se determinó que los productos que entran clasificados como artesanías son: servilleteros, ceniceros, adornos, llaveros, bocinas, floreros, entre otros, representan un atractivo para los turistas nacionales y extranjeros, ya que es costumbre llevarse como recuerdo del lugar visitado o como representación de la cultura del país, con un sentido nostálgico, y en su mayoría estos productos deben ser pequeños para facilitarles poder transportarlos incluso a otro país.
8. Otro de los hallazgos de la encuesta realizada a consumidores es que la tienda recién apertura de Industrias Penitenciarias no es conocida por la mayoría de personas, por lo que se tiene que hacer un esfuerzo para promover a través de la publicidad y promoción toda la gama de productos que se fabrican.

II. SITUACIÓN ACTUAL DE CENTRO DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE BAMBÚ

A continuación, se plantearán los hallazgos encontrados en la planta de fabricación productos de bambú del centro penal la Esperanza.

A. AREAS PRODUCTIVAS.

Las áreas productivas son aquellas que tienen como función principal, la transformación de insumos o recursos (energía, materia prima, mano de obra, información) en productos finales. Los privados de libertad que son considerados para desarrollar estas actividades son sometidos a una valoración rigurosa en la que se evalúan diversos aspectos como el comportamiento y su participación en las diversas actividades del programa. Actualmente, en dicho penal hay 10 talleres de áreas productivas, donde unos 400 reos desarrollan las siguientes actividades:

1. Muebles hechos con Bambú.
2. Cocina
3. Panadería.
4. Confección.
5. Pintura
6. Piñatería.
7. Serigrafía
8. Fabricación de zapatos.
9. Huertos.
10. Imprenta.

Todas estas áreas están comprendidas en el proyecto de creación del Fondo de Actividades Especiales para la comercialización de los referidos productos, a través de la marca "Industrias Penitenciarias".

1. Productos de Bambú.

La producción de muebles y artículos de bambú es muy variada, desde un llavero hasta juego de sala, es uno de los centros de producción más variado, incluso se fabrican instrumentos musicales que son utilizados en las diferentes agrupaciones dentro del penal. En esta área se encuentran 23 privados de libertad.



Ilustración 28. Diversos productos de Bambú elaborados por privados de Libertad.

Este esquema, ha permitido que los privados de libertad, produzcan: lámparas de noche, llaveros, flautas, recuadros para fotografías, elegantes juegos de muebles para sala, entre otros artículos. Actualmente no se comercializan, pero se muestran en diversas ferias para que la población pueda visualizar el trabajo que realizan como resultado del modelo.

A continuación, se muestran cada uno de los productos que actualmente se ofrecen en la tienda, y que son fabricados en el taller de productos de bambú del centro penal La Esperanza:

Tabla 96. Productos fabricados por internos del Centro Penal La Esperanza.

<p>Muebles de sala</p>			
<p>Porta botellas de vino</p>		<p>Lámparas</p>	
<p>Joyeros</p>		<p>Ceniceros</p>	

<p>Artículos de cocina</p>		<p>Organizador de lapiceros</p>	
----------------------------	---	---------------------------------	--

2. SITUACION ACTUAL DE LA PLANTA

El Área industrial de producción de productos de bambú cuenta actualmente con 23 operarios en el turno de la mañana y 23 en el turno de la tarde, según la entrevista realizada al ing. Ricardo Ríos (Ver anexo II), se ha podido confirmar las deficiencias del área industrial partiendo que tienen alrededor de 5 años de funcionar. Hoy en día el área industrial es parte de las Industrias Penitenciarias, y venden sus productos bajo la marca Industrias Penitenciarias.

a. TIPO DE FABRICACION

El área de fabricación de productos de bambú, actualmente dentro del Centro Penal La Esperanza, no tiene una forma de producción definida, aunque el método que más se acerca es la producción por stock, debido a que cada uno de los internos trabaja en los diferentes tipos de productos de forma continua sin una orden de producción específica, así mismo almacenan todos estos productos que fabrican a espera de ser vendidos.

Sin embargo, hay ciertos productos como los muebles de sala que trabajan bajo la modalidad de pedido, ya que siguen las especificaciones que le asignan los clientes de cómo quieren el producto.

Se trabaja para stock cuando el fabricante diseña el/los productos de manera que satisfagan las necesidades de los clientes y por tanto se puede emprender la producción antes de recibir el/los pedidos. El productor fabrica los artículos anticipándose a la demanda según un plan de producción. Las necesidades de materias primas por unidad del producto son determinadas por adelantado (antes de recibir los pedidos). Las compras son hechas sin referencia directa a las ventas de productos terminados; la adquisición se realiza para existencias debido a la certeza de los detalles de las especificaciones técnicas de los artículos.

El ambiente de la producción por stock es un ambiente en el que la empresa manufactura de forma continua artículos para los cuales no hay una demanda explícita por parte de

algún cliente, se determina de acuerdo con la gestión de inventario. El inventario deseado se determina teniendo en cuenta las previsiones de ventas.

Como su nombre lo indica "Make to Stock,"Hecho para almacenar", los productos

manufacturados bajo este esquema se caracterizan por que no se necesita una orden especial para fabricarse.

Una de las desventajas de este método de fabricación es: la (des)confianza de las predicciones de venta. Si estas previsiones varían lo más mínimo, esto puede llevar a un (gran) excedente o escasez de inventario.

La acertividad del pronóstico de ventas adquiere una vital importancia, pues cuanto mayor sea ésta, mayor será la probabilidad de satisfacer adecuadamente la demanda real, sin incurrir en faltantes ni en capital de trabajo ocioso por inventarios excesivos.

Podemos decir que el tipo de fabricación que se lleva actualmente en el área de fabricación no cumple con ciertas características como: no cuentan con proyecciones de demanda, ni con un plan de producción que deben cubrir. No tienen clientes definidos y poseen stock de productos excesivos.



Ilustración 29 Productos en stock en el área de fabricación de Bambú

b. PRINCIPALES HALLAZGOS Y PROBLEMAS DEL AREA PRODUCTIVA.






1. No se tienen documentados los procesos: Esto es debido a que actualmente no existe un privado de libertad que se encargue de esta función.
2. No se tienen abastecedores definidos: Este es uno de los mayores problemas debido a que para obtener materia prima se dificulta ya que no se tienen negociaciones con proveedores de manera estable. En algunas ocasiones vecinos del lugar que poseen macollas de bambú les proporcionan algunas cañas.
3. No se tienen clasificados las líneas de productos: Este problema se da debido a que ellos únicamente fabrican los productos y desconocen sobre las formas de atraer a los posibles compradores. Hoy con la nueva tienda es necesario clasificar debido a que esto atraería más a los clientes.

4. No se tienen definidos los puestos de trabajo: Debido a que ninguno tiene conocimientos sobre una distribución correcta, los puestos de trabajo se encuentran de manera desordenada y no siguen ningún tipo de distribución.
5. No se tiene planificación de la producción: Este problema se debe a que anteriormente no se comercializaban los productos, únicamente se utilizaban como una forma de entretenimiento, por lo que los internos podían tardar meses en fabricar un producto.
6. No se cuenta con técnicas para el embalaje o empaque de los productos: Este es uno de los problemas más recientes, debido a que necesitan conocer de técnicas para el embalado para preparar el producto y que llegue en buen estado al cliente.
7. No se considera el manejo de materiales: Debido a que la prioridad de los internos es únicamente fabricar un producto, no se considera como una alternativa viable el buen manejo de materiales a través de rutas más cortas o el correcto movimiento de la materia prima y productos dentro del área industrial.
8. No se tienen protocolos de higiene y seguridad industrial, dentro del área industrial no se utiliza ningún tipo de EPP, y de igual forma no se tiene una identificación de riesgos, ni tampoco medidas de prevención ante padecimientos o accidentes.
9. No se tiene un proceso de aprendizaje para los nuevos reos que se agregan al programa: Este es uno de los problemas principales del área industrial debido a que al ser un programa se van integrando nuevos privados de libertad y por ende se vuelve lento el aprendizaje de las diferentes técnicas para fabricar los productos, para facilitar el aprendizaje y que más reos estén trabajando en el área se debe superar este problema.
10. No se tienen costeados los productos: Es decir, que se desconoce un verdadero estudio en el que se especifique el costo real del producto y se pueda establecer un mejor porcentaje de ganancia.
11. Para la fabricación de los productos se utilizan herramientas manuales. Uno de los aspectos muy importantes que se deben definir en la situación actual del taller de fabricación de productos de bambú son las herramientas que se utilizan, ya que estas se involucran en los métodos y procedimientos actuales. A continuación se describen cada una:

Tabla 97. Herramientas utilizadas en el área productiva de bambú.

Herramienta	Imagen	Uso
Gubia		Se utiliza para hacer agujeros en el bambú, su punta es filosa y su diámetro varía ya que

		hay de diferentes tamaños.
Cuchillo pequeño		Se utiliza para realizar cortes de manera longitudinal o para rebanar la parte superficial del bambú.
Limatones		Se utilizan para moldear agujeros o hacer decoraciones.
Sierra de arco		Se utiliza para realizar cortes a las cañas o piezas de bambú
Maso de madera		Es una herramienta rústica, se utiliza para martillar gubias o el cuchillo pequeño, y para golpear las uniones.
SERRUCHO		Esta herramienta es básica en los talleres de artesanías, es

		utilizada para cortar.
Lijas		Se utiliza para suavizar la superficie y/o eliminar rebabas.
Pirograbador		Esta herramienta se utiliza para realizar diversos grabados y dibujos sobre la superficie del bambú. Es parecida a un soldador de estaño, se pueden intercambiar las puntas para obtener grabados diferentes.
Sistema multiherramienta		Esta multiherramienta es utilizada para alisar, moldear curvas, cortar, tallar, grabar, fresar, limpiar y pulir superficies.
Taladro		Se utiliza para realizar agujeros.

<p>Tornillo de banco</p>		<p>Esta herramienta se utiliza para sujetar el bambú mientras se realiza la operación de corte o algún acabado.</p>
<p>Esmeril</p>		<p>Se utiliza para suavizar contornos.</p>

Fuente: Información brindada por encargado de unidad de diversificación de trabajo penitenciario.

3. SITUACIÓN ACTUAL HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL.

La Higiene y Seguridad Ocupacional tiene por objeto la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos ocupacionales.

Para la definición de la situación actual en materia de Salud y Seguridad Ocupacional se realizó una visita al área de Industrias Penitenciarias del Programa Yo cambio, del Centro Penal La Esperanza, específicamente al taller de fabricación de productos de bambú, en la que se ocuparon ciertas técnicas de investigación como: observación directa y entrevista; para la realización de la entrevista se realizó un cuestionario al encargado del área productiva de productos de bambú, tal como se muestra a continuación:

Entrevista en materia de higiene y seguridad ocupacional del área de fabricación de productos de bambú del programa yo cambio, en el centro penal la esperanza.

1. **¿Al momento de fabricar los productos, los operarios hacen uso de equipo de protección personal?**
Si, la mayoría de los operarios hace uso de equipo de protección personal.
2. **¿Los operarios han recibido capacitaciones con respecto al uso de equipo de protección personal?**
No, solamente se le han brindado algunas instrucciones para utilizarlos.

3. ¿Los operarios cuentan con puestos de trabajo adaptados al trabajador?

Si, la mayoría de los operarios cuenta con un puesto de trabajo definido

4. ¿El área productiva cuenta con señalización en materia de Seguridad Ocupacional

Si, se han colocado cierta señalización, como por ejemplo ubicación del extintor

5. ¿Poseen extintores como medida de prevención a probables incendios?

Si, se cuenta con un extintor en el área de fabricación de productos de bambú

6. ¿Posee un Programa de Prevención de Riesgos Laborales?

No, no se cuenta con dicho programa, solamente se han adoptado ciertas medidas en materia de prevención de riesgos laborales.



Ilustración 30 Puestos de trabajo no adecuados para el trabajador



Ilustración 31. Operarios sin hacer uso de EPP en el área de acabado

Luego de realizar la entrevista al encargado del área de fabricación de productos de bambú se puede determinar que no cuentan con un Programa de Prevención de Riesgos Laborales, así como se han tomado algunas medidas en materia de Salud y Seguridad Ocupacional, sin embargo no son las suficientes para prevenir cualquier tipo de riesgo laboral, por lo que se tendrá como propuesta en la etapa de diseño: la implementación de un Programa de Prevención de Riesgos Laborales, que está regido por la Ley General de Prevención de Riesgos.

4. SITUACIÓN ACTUAL SOBRE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD.

Para la definición de la situación actual en relación a los sistemas de control de calidad, se realizó una visita al área de fabricación de productos de bambú del programa Yo Cambio, en el centro penal La Esperanza, en la que se realizó una entrevista mediante un cuestionario al encargado del área productiva de productos de bambú tal como se muestra a continuación:

Tabla 98. Entrevista realizada al encargado de área productiva de bambú.

Preguntas	Respuestas
1. ¿Al momento de fabricar los productos de bambú verifican la calidad de las varas de bambú?	Si, se hace una revisión general de las varas de bambú.
2. ¿Utilizan algún método para medir la calidad de los productos?	No, no se utiliza ningún método
3. ¿Llevan un control de los desperdicios que se producen en el proceso productivo?	Si, actualmente se hace un recuento de los desperdicios de bambú.
4. ¿Se ocupan grados de tolerancia para la fabricación de los productos?	No, se ocupan las varas de bambú que se consideren idóneas para cada producto

Con lo que se puede decir que actualmente no se cuenta con un sistema en el que se verifique la calidad de la materia prima, los productos terminados, así como no se ocupan grados de tolerancia en la fabricación de los productos, por lo que en la etapa de diseño se realizará una propuesta para llevar el control adecuado desde el tratamiento de la materia prima, definición de grados de tolerancia, y verificación de la calidad de los productos terminados para lograr una mejora en la calidad y presentación de los productos.

5. EVALUACION DE LA GESTION DEL AREA DE FABRICACION DE PRODUCTOS DE BAMBU

De acuerdo a un estudio realizado en México sobre La eficiencia de los programas de apoyo hacia sector artesanal⁶, en la cual, ellos definían como está la eficiencia en la aplicación de programas hacia ese sector a partir de entrevistas a otros artesanos, definiendo aspectos de interés y dándoles una proporción de importancia; y al estudio de

⁶ Universidad Interamericana para el Desarrollo, Administración de negocios Zacatecas, Zacatecas, México

Plan Integral para el fomento de la Artesanía en Andalucía⁷, donde se definen parámetros que debe tener una empresa para cumplir con una buena gestión y que estos sirvan como parte de un diagnóstico para definir como esta una empresa en relación a como se están gestionando las áreas.

Considerando ambos estudios se plantea un check list donde se definen los parámetros con los que debe cumplir una empresa para avalarse con una buena gestión y eficiencia en sus áreas, se va a cuantificar en qué proporción el área en estudio, área de fabricación de productos de bambú del Centro Penal La Esperanza cumple con estos aspectos, dando como resultado una idea más clara de cómo está su situación actual.

Tabla 99 Check list para evaluación de criterios de acuerdo a la Situación Actual de la planta.

CHECK LIST			
AREA EVALUADA: Área de Fabricación de Productos de Bambú del Centro Penal La Esperanza.			
ENTIDAD: Dirección General de Centros Penales.			
FECHA: 12/05/2019			
AREA	CRITERIOS/ASPECTOS	CUMPLE	NO CUMPLE
ABASTECIMIENTO	Abastecedores de Materia Prima definidos	X	
	Se cumple con los requerimientos de materia prima		X
	Control de la Calidad de la materia prima		X
PRODUCCION	Contar con un plan de producción		X
	Mantener stock bajo de productos.		X
	Se controla la calidad de los productos.		X
	Se conoce el coste y margen de cada tipo de producto		X
	Puestos de trabajo definidos		X
	Se cuenta con suficientes programas formativos		X
	Ubicación adecuada de materiales y herramientas		X
	Se tiene una política de innovación y mejora a los productos	X	
	Condiciones seguras en las áreas de trabajo		X
	Se cuenta con orden y limpieza en la planta productiva	X	

⁷ Plan Integral para el Fomento de la Artesanía en Andalucía: aprobado por Decreto 209/2007, de 17 de julio (BOJA nº 153, de 3 de agosto). -- 1ª ed.. -- Sevilla : Consejería de Turismo, Comercio y Deporte, 2007

COMERCIALIZACION	Capacidad competitiva.	X	
	Segmento de mercado y clientes definidos.		X
	Utilizan diferentes canales de comercialización.	X	
	Efectividad en la logística y transporte		X
	Control de las ventas	X	
	Se cuenta con suficientes medios publicitarios para promocionar los productos		X

RESULTADO: Luego de realizar el check list se obtuvo que el área de fabricación de productos de bambú solamente cumple con 6 de 19 criterios/ aspectos en relación a la eficiencia, obteniendo un porcentaje que solamente cumple con el 31.58% de los aspectos en estudio, por lo que se puede decir que se tiene una deficiente gestión de las áreas de aprovisionamiento, producción y comercialización.

B. VALIDACIÓN DEL PROBLEMA.

Apoyándose en la información recolectada tanto en la investigación de mercado como en la investigación del área productiva se validará el problema que se planteó en la etapa de anteproyecto.

A continuación, se realizará la validación de la problemática del estudio, en la que se plantearán los principales problemas del área productiva de productos de bambú; dicha validación se realizará a través de la técnica de análisis de marco lógico como se muestra a continuación:

1. ANALISIS DE MARCO LOGICO (AML)

El análisis de marco lógico o LFA (Logical Framework Analysis) es una de las herramientas principales y útiles que utilizan las instituciones u organizaciones para diseñar y planificar proyectos, el análisis de marco lógico se descompone de la siguiente manera:

1. El análisis o la matriz de involucrados
2. Árbol de problemas
3. Árbol de objetivos.

a. MATRIZ DE INVOLUCRADOS.

El Mapa de Actores constituye un instrumento metodológico utilizado con el propósito de identificar a los actores claves alrededor de un tema de interés, proyecto o programa a impulsar. Asimismo, analiza los roles y funciones de cada uno de los actores que intervienen, las relaciones de poder y la interdependencia que existe entre ellos, y que influye positiva o negativamente sobre el proyecto a impulsar.

El concepto de actores se aplica a todos los grupos colectivos públicos y privados en una sociedad -unido por necesidades o valores comunes- que actúan en tanto grupos

organizados. Este concepto se aplica a aquellos actores que tienen intereses propios con respecto a un proyecto o un programa.

El análisis cualitativo de los actores se realizó utilizando los criterios de relaciones predominantes.

Las relaciones predominantes se definen como las relaciones de afinidad (confianza) frente a los opuestos (conflicto), en las acciones a favor del proyecto. Se consideraron los siguientes aspectos:

- **A favor:** predominan las relaciones de confianza y colaboración mutua.
- **En contra:** el predominio de relaciones es de conflicto.

A continuación, se presenta el análisis de mapa de actores y la representación gráfica de su vinculación con varias instituciones del país.

Tabla 100. Matriz de involucrados

INVOLUCRADOS	INTERES	RECURSOS	POSICION
Centro penal la esperanza	Que el proyecto sea llame más reos a cambiar	Recursos humano Ayuda psicológica, salud y educación Infraestructura	A favor
Dirección General de Centros penales	Obtener resultados positivos en la implementación de los centros productivos	Asesoría técnica Cuidos preferenciales a los reos Mejoras en las condiciones carcelarias	A favor
Programa yo cambio	Mejorar el programa de y sus actividades productivas	Herramientas para los miembros del programa Orientación y capacitaciones	A favor
Reos en fase de confianza	Cambiar su vida y aportar al bolsillo de sus familias	Mano de obra Oportunidad de generar ingresos	A favor
Proveedores de MP	Proveer de MP al programa de artículos de bambú	Vender sus materias primas al programa Insumos y materiales	A favor
Familias de los privados de libertad	Ver un cambio positivo en su vidas con la mejora del programa	Apoyo familiar Ayuda con los ingresos	A favor
Ministerio de justicia y seguridad publica	Disminuir los índices de violencia dentro y fuera de los penales	Difundir el programa Apoyar con un buen presupuesto	A favor
Ferias de	Aportar comprando	Ayudar a comprar	A favor

artesanías	los productos fabricados por los reos	los productos de bambú Hacer marketing de los productos	
Embajadas extranjeras	Replicar el programa en sus países, si este sigue con éxito	Apoyar con recursos económicos. Ayudar en capacitaciones	A favor
Asamblea Legislativa	Apoyar los programas de reinserción social dese su órgano legislativo	Apoyar con un presupuesto digno al área productiva	En contra

b. **ÁRBOL DE PROBLEMAS.**

Para la realización del árbol de problemas se debe de llevar a cabo una identificación de diferentes problemáticas que se dan en el área de fabricación de productos de bambú. Los problemas del presente estudio fueron detectados a partir del análisis de los datos provenientes de investigación primaria y secundaria.

Los problemas que se muestran fueron organizados a través de relaciones causa-efecto, con las cuales se estableció un diagrama para representar dichas relaciones. Con esta metodología se agrupan los problemas en torno a un solo problema central, que contiene a los demás manteniendo la estructura de relaciones causales. A partir del problema central identificado se determinaron los efectos provocados por dicho problema, desglosando los efectos manteniendo las relaciones causa-efecto.

El funcionamiento del diagrama es el siguiente:

En la parte inferior del diagrama se representan las causas del problema central. Se construye un árbol que tiene como tronco al problema central, como ramas a los efectos del problema y como raíces a las causas del problema. La estructura del árbol la define el establecimiento de las relaciones de causa-efecto existentes alrededor del problema central.

Análisis del árbol de problemas.

Problema central: Deficiente gestión en las áreas de: aprovisionamiento, producción y comercialización de productos de bambú en el área productiva del centro penal la esperanza.

Causas:

- **Procesos no definidos para el abastecimiento de la materia de prima**

Actualmente no se cuenta con proveedores establecidos de materia prima, lo que genera que no se tengan establecidos los procesos para el abastecimiento de la materia prima.

- **Falta de un sistema de inventario de materia prima y producto terminado**

No se tiene un control de las existencias de materia prima y producto terminado.

- **Falta de documentación de los procesos**

No se tienen definidos los procesos productivos, sino que solamente se hace por orientación de un interno, que es la persona que tiene mayor conocimiento en la fabricación de los productos.

- **Falta de un sistema de manejo de materiales e insumos**

No se tienen definidas las áreas de almacenamiento de materia prima y productos terminados.

- **Falta de implementación de un Programa de Salud y Seguridad Ocupacional**

Actualmente la planta de fabricación de productos de bambú no cuenta con un programa de Salud y Seguridad Ocupacional que ayude en la prevención de riesgos ocupacionales.

- **No se cuenta con un catálogo de productos**

No se tienen definidas las líneas de productos de bambú que se producen, por lo que no se cuenta con un catálogo de productos para mostrarlo a los consumidores.

- **Poca diversificación de los canales de distribución**

Actualmente se cuenta con pocos canales de distribución de los productos, al no contar con una buena orientación de como comercializar los productos.

Efectos:

- **Poco aprovechamiento de la materia prima**

Actualmente no se tiene un total aprovechamiento de la materia prima para la fabricación de productos, lo que genera una disminución en la producción de los productos y una gran cantidad de desperdicios.

- **Productos de baja calidad**

Debido a la falta de un tratamiento y control de calidad de la materia prima se fabrican productos de baja calidad.

- **Ausencia de materia prima necesaria para el proceso productivo**

Ya que no se cuenta con proveedores de materia prima establecidos no se cuenta con la suficiente materia prima para la fabricación de los productos.

- **Bajo control de la materia prima y producto terminado**

No se cuenta con un control de la materia prima y producto terminado lo que genera poco aprovechamiento en la inversión de los recursos.

- **No se cuenta con un proceso de aprendizaje para los internos**

Actualmente no se tiene un manual que permita la inducción de los internos para la fabricación de productos de bambú.

- **No se tiene definido un plan de producción**

No se tiene establecido un plan de producción en el que se detalle la cantidad de productos a fabricar, el personal necesario para cada área del proceso productivo, lo que genera una baja eficiencia en el área productiva.

- **Presentación no adecuada de los productos**

Actualmente no se cuenta con empaque y embalaje de los productos terminados, lo que genera un deterioro de los productos y poca presentación para los consumidores.

- **Exposición constante a riesgos laborales**

Debido a que no se cuenta con un programa de Salud y Seguridad Ocupacional, los operarios están sometidos a constantes riesgos laborales que pueden generar accidentes y enfermedades ocupacionales.

- **Falta de variedad de los productos**

Actualmente se cuenta con poca diversificación de los productos lo que puede generar una baja competitividad en el mercado.

- **Bajo acercamiento de los productos a los consumidores**

Debido a que no se cuenta con amplios canales de distribución de los productos, no se tiene el suficiente acercamiento de los productos para los consumidores lo que dificulta su comercialización y la generación de utilidades.

c. **ÁRBOL DE OBJETIVOS.**

Las situaciones problemáticas establecidas en el árbol de problemas, se transforman en estados positivos a ser alcanzados para la resolución de dichas situaciones mediante el árbol de objetivos. Los estados positivos están relacionados con la estructura del árbol de problemas, es decir, el cumplimiento de objetivos de la parte inferior implica el logro de objetivos de la parte superior, hasta llegar a cumplir el objetivo principal del estudio y lograr los efectos o fines perseguidos.

El funcionamiento del diagrama es el siguiente:

Mediante la secuencia encadenada de abajo hacia arriba de causas-efectos del árbol de problemas, el árbol de objetivos se transforma en un flujo interdependiente de medios-fines. Los medios fundamentales se especifican en la parte inferior, formando las raíces del árbol y los fines se especifican en la parte superior formando las ramas, más propiamente son los objetivos del estudio.

A continuación, se muestran los diagramas de Árbol de problemas y Árbol de Objetivos del presente estudio:

Análisis del árbol de objetivos.

Objetivo central: Eficiente gestión en las áreas de: aprovisionamiento, producción y comercialización de productos de bambú en el área productiva del centro penal la esperanza.

Medios.

- **Procesos definidos para el abastecimiento de la materia de prima.**

Cuando se cuenta con los proveedores y el conociendo de las materias primas, es necesario crear un proceso que cuente con la logística y al mismo tiempo generar un flujo que permita el abastecimiento en el tiempo y cantidad correcta.

- **Existe un sistema de inventario de materia prima y producto terminado.**

Contar con un sistema de inventarios nos garantiza responder mejor a las exigencias del cliente, además que nos garantiza disminuir costos por almacenamiento

- **Existe documentación de los procesos.**

Contar con manuales que garanticen el entrenamiento de los trabajadores y el diseño de las actividades de producción mejora la eficiencia del área productiva.

- **Existe un sistema de manejo de materiales.**

Contar con un sistema de manejo de materiales asegurará el mejor flujo de materias primas y productos, se tendrán definidos espacios de almacenamiento asegurando el resguardo de los materiales y el orden del área productiva.

- **Tener implementado un Programa de Salud y Seguridad Ocupacional.**

Contar con un programa que asegure la seguridad de los internos en el área productiva y en donde se reflejen las medidas a tomar si sucediera un accidente o siniestro.

- **Se cuenta con un catálogo de productos.**

El catálogo ayudaría a definir las líneas de productos y como apoyo en la comercialización de los productos.

- **Mucha diversificación de los canales de distribución.**

Al diversificar los canales de distribución ayudaría llegar a nuevos mercados y alcanzar así una mayor demanda.

Fines.

- **Alto aprovechamiento de materia prima.**

Como hemos investigado el producto de bambú debe aprovecharse en su totalidad ya que cada parte aporta diferentes propiedades físicas es por eso que debe lograrse reducir el desperdicio en todo el proceso

- **Productos de alta calidad.**

La calidad representa para la gran mayoría un aspecto muy importante ya que las personas están dispuestas a pagar por ella es así como debe cuidarse el proceso de transformación de materia hasta el producto final.

- **Alto control de la materia prima y producto terminado.**

Está relacionado en muchos aspectos con la calidad y el pull, ósea lograr flujo y mantener el control de todo el proceso que no existan cuellos de botella.

- **Se cuenta con un método de aprendizaje para los internos.**

Hay que garantizar un proceso de aprendizaje para los internos que garantice su aprendizaje rápido y que se puedan incorporar al proceso productivo del área bambú.

- **Tiene definido un plan de producción.**

Definir en cuanto, cuando y como producir es un aspecto que se debe planificar con anticipación para no caer en el desabasteciendo de MP, o en sobreproducción y que genere inventario lo cual es un costo.

- **Presentación adecuada de los productos.**

El manejo de producto terminado es una característica importante y debe tener los acabados que el cliente espera con sus respectivos empaques

C. DIAGRAMA TKJ

Hay diversas formas de analizar las problemáticas, una de ellas es la denominada: Tema Kawakita Jiro. (TKJ), También llamado: Diagrama de afinidad. Se usa cuando la solución de un problema precisa de la intervención y apoyo de diversos grupos. Cuando se quiere tener en cuenta y conciliar intereses y perspectivas diferentes y cuando se desea definir, a partir de numerosas ideas, las causas o aspectos clave de una situación.

Su objetivo es organizar un gran número de ideas diversas, agrupándolas y reagrupándolas temáticamente para construir una perspectiva amplia y ordenada de información general y específica en torno a un tema o concepto de interés.

En este caso nos auxiliaremos de este método para utilizarlos como un vínculo para pasar de la priorización de problemas a la conceptualización del diseño.

Luego de establecer el problema central: “Deficiente gestión en las áreas de: aprovisionamiento, producción y comercialización de productos de bambú en el área productiva del centro penal la esperanza” y de realizar el diagrama TKJ; se llevará a cabo la conceptualización del diseño, en la que dicho problema será la variable de entrada para la generación de posibles soluciones que permitan mejorar la situación actual del área productiva, dicha conceptualización se plantea a continuación.

D. CONCEPTUALIZACION DEL DISEÑO.

La conceptualización del diseño se representa bajo el enfoque sistémico, que tiene como punto principal el concepto del sistema, que es un conjunto de elementos interrelacionados con un objetivo común. También se define como sistema un conjunto organizado de elementos que interactúan entre sí o son interdependientes, formando un todo complejo, identificable y distinto.

De acuerdo a su naturaleza se clasifica como sistema abierto que presentan intercambio con el ambiente, estos son los sistemas biológicos y sociales que están en constante interacción con el medio que los rodea, estos intercambian información, energía o material con su medio ambiente. Presentan relaciones de intercambio con el ambiente a través de entradas (insumos) y salidas (productos). Estos son evidentemente adoptivos pues para sobrevivir deben readaptarse constantemente a las condiciones del medio.

A continuación, en el esquema se presentan como sistema el Área de fabricación de productos de bambú y como subsistemas las áreas principales: aprovisionamiento, producción y comercialización.

Por elementos de un sistema se entienden no solo sus componentes físicos sino las funciones que estos realizan. Algún conjunto de elementos de un sistema puede ser considerado un subsistema si mantienen una relación entre sí que los hace también un conjunto identificable y distinto.

1. PARAMETROS DEL SISTEMA.

- Entrada
- Procesamiento
- Salida
- Retroalimentación
- Ambiente

Los sistemas reciben del exterior **entradas (inputs)** en forma, por ejemplo, de información, o de recursos físicos, o de energía. Las entradas son sometidas a procesos de transformación como consecuencia de los cuales se obtienen unos resultados o **salidas (outputs)**. Como entradas se ha identificado el problema principal: “Deficiente gestión en las áreas de: aprovisionamiento, producción y comercialización de productos de bambú en el área productiva del centro penal la esperanza”; Como salida del sistema se representa el Modelo de fabricación de productos de bambú para los Centros Penales de El Salvador.

Se dice que hay realimentación o retroalimentación (feed-back), cuando parte de las salidas de un sistema vuelven a él en forma de entrada. La realimentación es necesaria para que cualquier sistema pueda ejercer control de sus propios procesos. Bajo este concepto se han incluido Indicadores de Gestión y de riesgo.

Otro de los elementos es el ambiente que rodea externamente el sistema, aquí se han contemplado normativas y leyes Penitenciarias, así como también normativas ambientales que rigen el cultivo de bambú. El ambiente es un recurso para el sistema, pero también una amenaza para su supervivencia.

a. Esquema de conceptualización

2. DESCRIPCIÓN DEL MODELO.

a. Modelo de empresa de productos de bambú para los centros penales de El Salvador bajo el marco del programa yo cambio.

Un modelo de empresa es una representación abstracta de una organización, ya sea de manera textual o gráfica, de todos los elementos relacionados que componen a la misma. Se considera como un prototipo de referencia, puesto que el mismo esquema puede ser aplicado o adaptado a varias empresas con el fin de que el funcionamiento en cada uno de sus componentes.

El taller de fabricación de productos de bambú no se desenvuelve completamente como una empresa común de la sociedad debido a que se encuentra delimitada por diversos factores regulatorios, pero sus productos compiten en el mercado, lo que significa que debe volverse competitiva mejorando cada una de las áreas que la componen como empresa.

En particular, el esquema de modelo de empresa que se propone para Industrias Penitenciarias se ha analizado como un sistema en su totalidad, el cual contiene como subsistemas las áreas de abastecimiento, producción y comercialización, las cuales a su vez, cada una de ellas se componen de la suma de sub sistemas, que representan la solución a los problemas que fueron los insumos para diseñar dicho modelo, igualmente se han considerado los marcos regulatorios que influyen en las propuestas, estos se definen en el siguiente apartado.

El modelo será un esquema de procesos, funciones y actividades específicas cuya finalidad conlleva a producir productos de bambú de la manera más eficiente y eficaz posible.

- **Objetivo del modelo:**

El objetivo principal del modelo es que pueda ser aplicado a todos los centros penitenciarios de El Salvador con el fin de que puedan desarrollarse áreas de fabricación de productos de bambú en cada uno de ellos. Es una propuesta integral, ya que cubre las áreas de abastecimiento, producción y comercialización; para cada una de ellas se proponen soluciones en base a la situación actual en la que se encuentra el centro productivo del penal La Esperanza, garantizando así subsanar todas las situaciones que permitan un deficiente funcionamiento a manera de volverlo eficiente y así garantizar que el modelo sea exitoso en su totalidad al implementarse en los demás centros penitenciarios.

b. Marcos regulatorios.

Para el diseño de este modelo se tomaron en cuenta ciertos marcos regulatorios que influyen en algunos aspectos del área productiva, los cuales son los siguientes:

- Ley del Régimen penitenciario, Capítulo 3:

En este apartado de la ley se refiere del trabajo penitenciario. Desde el art 105 al art 113, se definen las diversas normas que se aplican a las modalidades de trabajos penitenciarios.

- Decreto N.25 del Reglamento General de la Ley Penitenciaria. Art.309-A y Art. 315: Los artículos definen normativas respecto a la venta y comercialización de los bienes y servicios que fabriquen los internos. Igualmente, se hace referencia al trabajo penitenciario no productivo, que establece lo que se hará si se llegase a recibir dinero por los productos o servicios brindados por los internos.

Se debe recalcar que para que las empresas puedan realizar convenios con industrias penitenciarias, deben de participar en un proceso de licitaciones bajo el marco regulatorio de la ley LACAP, el cual ha sido establecido como requisito indispensable debido a ser una institución de gobierno.

- Manual de Gestión Penitenciaria Yo cambio: este manual describe el funcionamiento del programa Yo Cambio, se presentan las diversas normativas, proceso y requisitos que se deben cumplir en todas las modalidades de trabajo.
- Ley de prevención de riesgos, Decreto 254, art.8: Esta normativa aplica ya que se contempla un programa de prevención de riesgos y en este artículo se define el contenido que este debe poseer.
- Leyes ambientales: Ley áreas naturales protegidas.

El artículo 7 de esta ley, establece:

“Todas las instituciones de la administración pública y las municipalidades, están obligadas a prestar su colaboración a la autoridad competente a fin de lograr una mejor y eficiente gestión de las Áreas Naturales Protegidas del país.”

Esta ley influye debido a que existen ciertas áreas en donde se cultiva bambú que se encuentran protegidas, por lo tanto se deben considerar esos aspectos al momento de obtener la materia prima.

Los marcos regulatorios anteriores forman parte de las influencias del ambiente exterior que afectan al área productiva de productos de bambú, por ende, para las propuestas que se contemplan dentro del modelo, se han considerado.

El esquema general del modelo se presenta a continuación:



Ilustración 32. Esquema general del Modelo.

A continuación, se detallan cada uno de los elementos que contendrá el modelo:

E. ABASTECIMIENTO.

Para esta área consideran los siguientes aspectos:

- **Vías de abastecimiento.**

Se refiere a proponer alternativas de abastecimiento de la materia prima, en específico del bambú. Dentro de las propuestas se encuentran las siguientes:

- **Propuesta de posible abastecedores**

En base al problema planteado que actualmente afecta el área industrial de fabricación de bambú, no cuenta con proveedores definidos, se pretende diseñar una propuesta de proveedores que cumplan con las necesidades del área industrial, tanto en cantidad, calidad, costo y variedad de especies.

En El Salvador las áreas cultivadas de especies específicas de bambú son pocas, son pocos los propietarios de grandes extensiones de terreno cultivado, por lo que ha sido una dificultad para el centro penal poder tener proveedores exclusivos.

La propuesta se llevara a cabo a partir de la investigación previa realizada en el mercado consumidor de posibles candidatos. En ella se incluirá datos específicos sobre costo de las especies de bambú que cultivan, cantidad de macollas con las que cuentan, la calidad del producto, si tienen servicios extras como transporte y descuentos, la capacidad mensual que tiene para abastecer. Se definirán los teléfonos de contacto y direcciones de donde se encuentran.

- **Propuesta de cultivo de bambú**

Con esta propuesta también se solventaría el problema de no contar con la cantidad de materia prima necesaria, y en el momento indicado.

Actualmente la DGCP, cuenta con extensiones de terreno donde funcionan las granjas penitenciarias, la propuesta se basa en aprovechar estas extensiones de terreno con el fin de cultivarlas con bambú y así manejar una cadena de abastecimiento en la que se involucren a más privados de libertad en el programa, agregándose la siembra y corte como otra actividad productiva.

Esta propuesta más allá de satisfacer solamente al Centro Penal La Esperanza, involucra a los demás Centros penales, y permitiría replicar el modelo.

Resultado final: Diseño de procesos necesarios para el cultivo, control y corte de Bambú en granjas penitenciarias.

- **Protocolos de calidad.**

Se entenderá por tal al conjunto de procedimientos escritos que avalen la reproducibilidad de los procesos y aseguren la calidad de los mismos y sus productos resultantes.

Los protocolos incluirán los elementos siguientes:

- **Diseñar procedimientos para el control de la materia prima**

Con esta propuesta se busca establecer protocolos para la siembra, manejo del cultivo, tratamiento, control de plagas y proceso de corte de bambú.

Esto permitirá garantizar la calidad de la Materia Prima (Bambú), para fabricar los diferentes productos.

- **Establecimiento de parámetros de tolerancia para materia prima**

Definiendo parámetros y límites de tolerancia en cuanto a las dimensiones de largo y diámetro de las cañas de bambú.

Los límites de tolerancia en las dimensiones de las cañas permitirán la fácil clasificación de acuerdo a su uso y así facilitar la manipulación a la hora de trabajarlos, estas

tolerancias se especificarán en el manual de procesos de producción, de forma que se utilicen las cañas con las dimensiones correctas para cada tipo de producto.

F. PRODUCCIÓN.

Para esta área consideran los siguientes aspectos:

- **Manual de procesos productivos.**

Esta solución surge como respuesta a la problemática de no tener procesos documentados, como sabemos cuándo se trata de una empresa formal es necesario llevar registros y planificar todo lo que se realiza, por lo que es necesario realizar la documentación de todos los procesos que se realizan en el área productiva. En el Centro Penal La Esperanza, los privados de libertad dependen únicamente de una persona que es quien ha enseñado de manera arcaica las diferentes técnicas para la fabricación de productos de bambú, el manual garantizaría no depender de una persona para que los nuevos internos conozcan los procesos.

Con el manual, se realizará una descripción detallada de los procesos de producción para los diferentes productos. La elaboración del manual de procedimientos se logrará mediante la recolección de datos a través de diferentes empresas y talleres que se dedican a la fabricación de productos de bambú, el objetivo principal de este manual es plantear procesos más eficientes y estandarizados, también con la documentación de procesos se pueden reducir y eliminar problemas que puedan afectar la productividad de la empresa. Un manual de procesos permitirá aprender nuevas técnicas o perfeccionar las ya existentes de manera que se realicen los procesos en menor tiempo.

Para documentar los procesos se utilizarán técnicas de documentación como los diagrama de operaciones.

- **Manual de inducción.**

Ante el problema de la forma de aprendizaje de los nuevos internos que se agregan al programa dado el lema del YO CAMBIO, el que sabe le enseña al que no sabe, aunque es una forma efectiva de aprendizaje es mucho más lenta, por ellos el manual de inducción, busca facilitar la ambientación en el área productiva, que pueda conocer de una manera practica el funcionamiento de las máquinas, la herramientas que se utilizan , los diferentes puestos de trabajo, la falta de un manual de orientación e inducción, produciría el proceso de adaptación lento y generará un mayor costo.

- **Layout del área productiva.**

El área industrial de fabricación de productos de bambú, desconoce de una forma de distribución ideal de los puestos de trabajo, no se sigue ninguna línea de producción, el espacio reducido y la falta de orden del área permite poder plantear una propuesta de una distribución correcta.

La distribución de planta abarcaría lo relacionado con la disposición de las máquinas, las estaciones de trabajo, las áreas de almacenamiento, los pasillos y los espacios comunes dentro de la instalación productiva.

Esta propuesta tiene como fin principal asegurar la fluidez del flujo de trabajo, materiales, y operarios.

Con esta propuesta se facilitara la adaptación de los nuevos internos que se integren al área de producción de bambú.

Para realizar el Layout se utilizará la técnica del diagrama de actividades relacionadas.

- **Estudio de tiempos y movimientos.**

Se determinarán los estándares de tiempo para el proceso de fabricación de cada uno de los productos, mediante la aplicación de técnicas como MODAPTS y MTM.

- **Manejo de materiales**

Se brindarán propuestas para mejorar el de manejo de materiales, con los que se asegure el llevar el material correcto al lugar indicado en el momento exacto, en la cantidad apropiada, secuencia, posición o condición adecuada para minimizar los costos de producción.

- **Diseño de programa de Higiene y Seguridad Ocupacional**

Se diseñará un Programa de Higiene y Seguridad Ocupacional en el área de fabricación de productos de bambú, esto basado en lo establecido en la Ley General de Prevención de Riesgos Laborales en los Lugares de Trabajo, mediante el Decreto 244, Art. 8, con el cual se espera reducir los riesgos laborales, así como mejorar las condiciones en materia de Higiene y seguridad ocupacional de cada uno de los operarios.

- **Realizar costeo de productos.**

Se propondrá un método de costeo de los productos, con el cual se determinen los costos asociados a la materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación, que servirán para determinar el precio de venta, así como el margen de ganancia de cada uno de los productos.

- **Planeación de la producción.**

Consiste en decidir las cantidades de mano de obra, materias primas, maquinaria y equipo, para realizar la fabricación que está determinada por anticipado.

Con ayuda de las proyecciones de ventas se realizará la planeación de los diversos recursos, a través de balances de línea, de mano de obra y de materia prima, con el fin de aprovechar la capacidad de la planta, la cual se calculará como parte de este apartado.

En concreto, tiene por finalidad vigilar que se logre:

- Disponer de materias primas y demás elementos de fabricación, en el momento oportuno y en el lugar requerido.
- Reducir en lo posible, los periodos muertos de la maquinaria y de los obreros.

Se utilizará el balance de línea y materiales, hojas de rutas y requerimientos, cálculos de eficiencia de la planta (TPOA, TROA).

- **Aprovechamiento de desperdicios.**

Debido a que actualmente se tiene la problemática del mal uso de los desperdicios de bambú, se brindarán propuestas para la fabricación de ciertos productos que se pueden fabricar a partir de los sobrantes de bambú.

- **Nuevas materias primas.**

Debido a que dentro de las variedades de bambú existentes en el país, la que se encuentra en mayor cantidad es el bambú amarillo, se realizará propuesta de productos que pueden fabricarse con esta especie. Esta fue una petición por parte de la contraparte.

G. COMERCIALIZACIÓN.

Para esta área consideran los siguientes aspectos:

- **Desarrollo de brief de marca.**

Diseñar un brief de marca como herramienta para eficacia de una comunicación creativa, diseñando principalmente una marca a través de la cual se den a conocer los productos de bambú y crear estrategias en materia de publicidad de los productos, como la creación de una página web en la que se muestren los diversos productos y en la cual se puedan vender de forma online, así como la promoción de ellos mediante las redes sociales y otros medios de comunicación.

- **Marketing Mix.**

Se diseñaran las estrategias de marketing mix en donde se analizan cuatro variables básicas de la actividad de la empresa: producto, precio, distribución y promoción. Estos elementos son muy competitivos en el mercado, dado que, tiene un poder esencial sobre el consumidor

Estas estrategias tienen como objetivo potenciar los productos de bambú de Industrias Penitenciarias, su aplicación radica en el interés por fidelizar al cliente y de alcanzar un mayor porcentaje de aceptación a través del mercado potencial.

- **Propuestas de vías de comercialización.**

Consiste principalmente en proponer nuevos canales de distribución para los productos. Los canales de comercialización son las vías que las empresas tienen para llevar sus productos a sus clientes de la forma más económica, eficiente y efectiva. Es uno de los puntos clave dentro de la comercialización de productos.

- **Ficha técnica de los productos.**

Inicialmente se debe describir en qué consiste el producto o servicio que se desea sacar al mercado. Se describe también las características técnicas del producto(s) o servicio(s) a desarrollar: capacidad, cualidades, diseño, tamaño, tecnología, características fisicoquímicas, condiciones climáticas, factores ambientales, características de empaque y embalaje, almacenaje, etc. Se utilizan tablas para visualizar más claramente las diferentes características del producto y además se incluyen fotografías de diversos ángulos del producto.

Uno de los principales objetivos de diseñar las fichas técnicas de los productos es que puedan formar parte de un catálogo de productos, esto ayudará a clasificar las líneas de productos, aportando a una mejor organización. Del mismo modo, se considera que servirá de apoyo para facilitar las compras en línea de los clientes. La ficha técnica de un producto es parte fundamental del comercio electrónico entre empresas, los clientes

realizan comparaciones entre productos e incluso entre distintos proveedores para determinar qué y dónde van a realizar su compra.

La propuesta de ficha técnica es la siguiente:

Tabla 101. Propuesta de ficha técnica.

FICHA TECNICA DE PRODUCTO	
Nombre de la institución: Centro penal La Esperanza	
Dirección: Cantón San Luis Mariona, Ayutuxtepeque, San Salvador, El Salvador.	
Ciudad: Ayutuxtepeque	
Teléfono: 2204-9093	
Sitio web: http://www.dgcp.gob.sv/	
Nombre comercial del producto: Juego de galería con mesa de centro	
Imagen	
	
Marca	Industrias penitenciarias
Descripción del producto	Juego de sala de 3 sillones
Código del producto	JUE3-001
Materia prima	Bambú de tarro
Insumos	Barniz,
Color	Natural
Medidas	Alto x largo x ancho
Capacidad	3 personas sillón grande, 2 personas sillón mediano y 1 persona sillón pequeño
Usos y aplicaciones	Ideal para usos de jardín y salas al aire libre
Distribución geográfica	Área metropolitana de San Salvador

H. INDICADORES DE GESTIÓN.

Un indicador de gestión es la expresión cuantitativa del comportamiento y desempeño de un proceso, cuya magnitud, al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se toman acciones correctivas o preventivas según el caso. Los indicadores se han considerado dentro del proceso de retroalimentación del modelo, debido a que se analizó el funcionamiento del área productiva como un sistema abierto, el cual presenta entradas y salidas con los entornos que lo rodea, tanto internos como externos.

Empleándolos en forma oportuna y actualizada, los indicadores permiten tener control adecuado sobre una situación dada; la principal razón de su importancia radica en que es posible predecir y actuar con base en las tendencias positivas o negativas observadas en su desempeño global.

Dentro de los indicadores que se proponen se encuentran los siguientes:

1. KPIs.

KPI es un acrónimo formado por las iniciales de los términos: Key Performance Indicator. La traducción válida en castellano de este término es: indicador clave de desempeño o indicadores de gestión. Los KPIs son métricas que nos ayudan a identificar el rendimiento de una determinada acción o estrategia. Estas unidades de medida indican el nivel de desempeño en base a los objetivos que se han fijado con anterioridad.

En un entorno tan cambiante como es el actual, es necesario comparar periódicamente los resultados que se están obteniendo con los objetivos fijados. Esto permitirá averiguar si se va por buen camino o si existen desviaciones negativas. Si no se está obteniendo los resultados esperados, los KPIs lo reflejarán y posibilitará reaccionar a tiempo.

Los KPIs propuestos son los siguientes:

- **Kpis de ventas: Ventas al mes.**
Se considera importante puesto que la variabilidad en las ventas afecta la planeación de la producción y al margen de utilidad, a partir de este indicador también se puede tomar medidas para modificar el plan de marketing.
- **Kpis financieros: Margen de utilidad/mes, Rentabilidad/mes, Costo/Producto.**
Uno de los indicadores básicos que debe poseer una empresa ya que refleja la capacidad financiera del negocio.
- **Kpis de producción: Porcentaje de desperdicio.**
Este indicador se considera debido a que se quiere lograr un mejor aprovechamiento de la materia prima.

2. KRIs.

Un indicador de riesgo es una herramienta fundamental que se emplea para monitorear y mitigar los impactos de posibles amenazas. Son una métrica esencial para medir la posibilidad de un impacto futuro. En ese sentido, los KRI se emplean no solo para detectar

amenazas potenciales y controlar su impacto. También sirven para asignar el tiempo y los recursos de manera óptima. Es decir, que muestran qué tan eficiente es una organización en el cumplimiento de sus objetivos.

Los Kris propuestos son los siguientes:

- **Kris de aprovisionamiento: Stock de cañas de bambú por mes, número de cañas defectuosas por mes.**

Estos Kri ayudarán a medir el nivel de incidencia en cuanto número de cañas de bambú defectuosas, lo cual sería un dato importante para evaluar a los proveedores. Igualmente, medir el nivel de materia prima es importante ya que si se tiene un valor menor al necesario no se logrará cumplir con la demanda.

- **Kris de seguridad industrial: Número de personas con padecimientos o accidentes al mes.**

Este Kri ayudará a evaluar las incidencias de personas con padecimientos o accidente.

3. MATRIZ DE CONGRUENCIA

TEMA	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	VARIABLES	INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION
Aplicación de técnicas de ingeniería industrial para mejorar la eficiencia en el aprovisionamiento, producción y comercialización del área de productos de bambú, en el Centro Penal La Esperanza, del programa Yo cambio de la DGCP.	Deficiente gestión en las áreas de: aprovisionamiento, producción y comercialización de productos de bambú en el área productiva del centro penal la Esperanza.	Mejorar la eficiencia mediante la aplicación de técnicas de ingeniería industrial en el aprovisionamiento, producción y comercialización de productos a base de bambú en el Centro Penal La Esperanza, del programa Yo Cambio de la DGCP	Investigar y analizar el mercado consumidor, competidor, abastecedor y distribuidor para brindar un panorama general de variables externas, oportunidades y amenazas, que puedan ser aprovechadas para el área de fabricación de productos de bambú.	Abastecedores actuales. Materia Prima, materiales e insumos requeridos. Competidores actuales. Costo de productos. Preferencia de productos. Demanda de clientes potencial. Frecuencia de compra. Canales de distribución potenciales.	Entrevista Cuestionario Observación directa. Check list
			Analizar la situación actual del área de fabricación de productos de bambú, para conocer sus fortalezas, debilidades y así definir las oportunidades de mejora.	Procesos	Entrevista Check list
			Validar el problema para orientar el estudio hacia la mejor solución, de acuerdo a la situación actual del mercado abastecedor, consumidor, comercializador y del área industrial de productos a base de bambú.	Problemas. Hallazgos.	Marco Lógico

			Conceptualizar el diseño de la propuesta de solución.	Propuesta de solución	Enfoque sistémico
			Proponer de vías de abastecimiento para cumplir con los requerimientos de la Materia Prima.	Especies de bambú. Cantidad de MP requerida. Abastecedores	Entrevistas Observación directa
			Proponer estrategias para generar un valor agregado al producto y volverlo más competitivo.	Estrategias de Marketing Mix.	Entrevista Check list
			Diseñar fichas de las diferentes líneas de productos que permitan la comercialización de los productos.	Líneas de productos.	Entrevista
			Documentar los Procesos de producción que permitan la inducción de los nuevos privados de libertad que se integren al programa	Procesos. Tiempos de actividades. Eficiencia.	Diagrama de Operaciones.
			Diseñar procedimientos para el control de la calidad de la Materia Prima y los productos	Parámetros de calidad.	Observación directa. Entrevistas.
			Establecer un programa de Salud y Seguridad Ocupacional para el área productiva de fabricación de bambú.	Identificación de riesgos.	Check list
			Realizar el Layout de la planta que permita ordenar el área de fabricación y definir los puestos de trabajo.	Dimensiones de la planta. Relación entre áreas	Diagrama de actividades relacionadas
			Realizar propuesta para manejo de materiales que permita una manipulación, embalaje y almacenaje correcto de productos y materia prima.	Manipulación Almacenaje. Embalaje	Observación directa.
			Realizar el costeo de los productos para una mejor administración de los recursos.	Costo de cada producto.	Entrevista

III. DISEÑO DE LA PROPUESTA

En la presente etapa se presentará una propuesta de diseño que permita solventar la problemática planteada en la etapa de diagnóstico, la cual consiste en el diseño de un Modelo de Empresa para la fabricación de productos de bambú en el Centro Penal La Esperanza que pueda ser replicado en los demás centros penales, en dicho diseño se detallarán propuestas que engloban la cadena de suministros: abastecimiento, fabricación y comercialización de los productos.

Para el abastecimiento de los productos se presentarán propuestas de posibles abastecedores y los procedimientos respectivos para el abastecimiento de la materia prima.

En materia de fabricación se presentará un estudio de tiempos y movimientos, así como se propondrá maquinaria y equipo que permita mejorar la eficiencia de los procesos productivos, diseño de distribución en planta, planificación de la producción, balanceo de materiales, manual de propósitos múltiples que servirá de guía para los nuevos reos que se incorporen al programa.

Respecto a la comercialización se presentará una propuesta de los posibles canales de distribución a través de los que se pueden comercializar los productos, así como de un diseño comercial mediante una marca con la que se den a conocer los productos.

Finalmente se plantea una propuesta de diseño modular con la que se pueda superar las demandas cambiantes del cliente y poder realizar el proceso de fabricación con mayor adaptación al cambio, con esto se pretende que si se desea aplicar el modelo de empresa en los demás centros penales se pueda realizar de una forma más adaptativa y aplicable con mayor facilidad.

Ilustración 33. Diseño de la propuesta



A. ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS.

Estudio de tiempos: actividad que implica establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.

- **Estudio de movimientos:** análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo.
- **Estudio de tiempos y movimientos:** Comprende de un conjunto de técnicas que ayudan a analizar los procesos en función del tiempo y movimientos que se ejecutan en las operaciones.

Llevar a cabo un estudio de tiempos y movimientos es de suma importancia en cualquier empresa donde existe un proceso de producción; tal es el caso del proceso de fabricación de productos de bambú, en donde gran parte de las operaciones que conforman el proceso son manuales e interdependientes, por lo cual debe existir un control en los tiempos y movimientos de las operaciones.

El estudio de tiempos y movimientos consiste en analizar la situación actual de la empresa respecto a factores que intervienen en el proceso de producción, así como la distribución de la planta, maquinaria y equipo utilizados en las líneas de producción, manejo de materiales, personal, jornadas de trabajo y condiciones ambientales, ya que debe existir una adecuada combinación de estos factores para lograr una producción eficiente.

1. Sistemas de tiempos predeterminados.

Diagrama Bimanual

El desarrollo del diagrama de proceso bimanual, también llamado diagrama de proceso del operario es una herramienta del estudio de movimientos. Este diagrama muestra todos los movimientos y retrasos realizados por la mano derecha e izquierda, y las relaciones entre las divisiones básicas de los logros desempeñados por las manos. El propósito del diagrama de proceso bimanual es presentar una operación dada con suficiente detalle para analizar y mejorar el mismo. En general, no es práctico hacer un estudio detallado del proceso bimanual al menos que se trate de una operación manual muy repetitiva.

Therblings

Los Therblings son los dieciocho movimientos en los que se puede subdividir cualquier tarea laboral para estudiar la productividad motriz de un operador en su estación de trabajo.

2. Diagrama Bimanual para fabricación de productos de bambu

DIAGRAMA BIMANUAL									
DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1			DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO						
DIBUJO Y PIEZA: Cañas de bambú 12, 6, 4.5 y 2.5									
2.5 cm sofá 3 personas									
OPERACIÓN: Corte									
LUGAR: Área de Corte									
OPERARIO: Operador de Corte									
COMPUESTO POR: Mariano Cuellar									
FECHA: 03/10/2019									
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Alcanzar caña de bambú asper		◆				◆			Alcanzar caña de bambú asper
Caminar a área de corte		◆				◆			Caminar a área de corte
Soltar bambú	◆				◆				Soltar bambú
Alcanzar caña de bambú guadua		◆				◆			Alcanzar caña de bambú guadua
Caminar a sierra de corte		◆				◆			Caminar a sierra de corte
Soltar caña de bambú	◆				◆				Soltar caña de bambú
Espera		◆				◆			Sujetar mascarilla,
Poner mascarilla		◆				◆			Poner mascarilla
Espera		◆				◆			Alcanzar lentes
Colocar lentes		◆				◆			Colocar lentes
Alcanzar bambú asper		◆				◆			Alcanzar bambú asper
Sostener caña de bambú		◆				◆			Sostener caña de bambú
Colocar en mesa de corte		◆				◆			Colocar en mesa de corte
Sujetar con mordazas		◆				◆			Sujetar con mordazas
Espera		◆				◆			Realizar corte de bambú
Sujetar caña de bambú		◆				◆			Quitar sierra guillotina
Tomar pieza cortada		◆				◆			Tomar piezas cortadas
Llevar a carreta de piezas cortadas		◆				◆			Llevar a carreta de piezas cortadas
Soltar en almacén de piezas cortadas	◆				◆				Soltar en almacén de piezas cortadas
Alcanzar bambú de 6 cm		◆				◆			Alcanzar bambú de 6 cm
Coger bambu de 6 cm		◆				◆			Coger bambu de 6 cm
Posicionar en maquina sierra		◆				◆			Posicionar en maquina sierra
Soltar en sierra y sujetar con mordazas		◆				◆			Soltar en sierra y sujetar con mordazas
Sujetar caña de bambú		◆				◆			Tomar sierra guillotina
Espera		◆				◆			Realizar corte de bambú
RESUMEN									
METODO	ACTUAL		PROPUESTO						
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.					
Operaciones			13	14					
Transportes			8	9					
Esperas			5	1					
Sostenimiento			1	1					
Inspecciones			-	-					
Totales			27	25					

DIAGRAMA BIMANUAL

DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 2		DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO							
DIBUJO Y PIEZA: Cañas de bambú 12, 6, 4.5 y 2.5 cm sofá 3 personas									
OPERACIÓN: Corte									
LUGAR: Área de Corte									
OPERARIO: De Corte									
COMPUESTO POR: Mariano Cuellar									
FECHA: 03/10/2019									
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Llevar a carreta de piezas cortadas		■				■			Llevar a carreta de piezas cortadas
Soltar en almacén de piezas cortadas	■				■				Soltar en almacén de piezas cortadas
Alcanzar bambú de 4.5 cm		■				■			Alcanzar bambú de 4.5 cm
Coger bambú de 4.5 cm	■				■				Coger bambú de 4.5 cm
Posicionar en maquina sierra			■				■		Posicionar en maquina sierra
Soltar en sierra y sujetar con mordazas	■				■				Soltar en sierra y sujetar con mordazas
Sujetar caña de bambú	■				■				Tomar sierra guillotina
Espera				■				■	Realizar corte de bambú
Sujetar caña cortada				■				■	Quitar sierra guillotina
Tomar piezas cortadas	■				■				Tomar piezas cortadas
Llevar a carreta de piezas cortadas		■				■			Llevar a carreta de piezas cortadas
Soltar en almacén de piezas cortadas	■				■				Soltar en almacén de piezas cortadas
Alcanzar bambú de 2.5 cm		■				■			Alcanzar bambú de 2.5.5 cm
Coger bambú de 2.5 cm	■				■				Coger bambú de 2.5 cm
Posicionar en maquina sierra			■				■		Posicionar en maquina sierra
Soltar en sierra y sujetar con mordazas	■				■				Soltar en sierra y sujetar con mordazas
Sujetar caña de bambú	■				■				Tomar sierra guillotina
Espera				■				■	Realizar corte de bambú
Sujetar caña cortada				■				■	Quitar sierra guillotina
Tomar piezas cortadas	■				■				Tomar piezas cortadas
Llevar a carreta de piezas cortadas		■				■			Llevar a carreta de piezas cortadas
Soltar en almacén de piezas cortadas	■				■				Soltar en almacén de piezas cortadas
METODO	ACTUAL			PROPUESTO					
	IZQ.	DER.		IZQ.	DER.				
Operaciones				11	15				
Transportes				5	5				
Esperas				5	2				
Sostenim.				1	-				
Inspecciones									
Totales				22	22				

DIAGRAMA BIMANUAL

DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 3						DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIBUJO Y PIEZA: Cañas de bambú 12, 6, 4,5 y 2.5 cm sofá 3 personas									
OPERACIÓN: Corte									
LUGAR: Área de Corte									
OPERARIO: De Corte									
COMPUESTO POR: Mariano Cuellar									
FECHA: 03/10/2019									
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Alcanzar bambú de 1.5 cm									Alcanzar bambú de 1.5 cm
Coger bambú de 1.5 cm	●				●				Coger bambú de 1.5 cm
Posicionar en maquina sierra			●				●		Posicionar en maquina sierra
Soltar en sierra y sujetar con mordazas			●				●		Soltar en sierra y sujetar con mordazas
Sujetar caña de bambú				●					Tomar sierra guillotina
Espera				●					Realizar corte de bambú
Sujetar caña cortada	●				●				Quitar sierra guillotina
Tomar piezas cortadas				●					Tomar piezas cortadas
Llevar a carreta de piezas cortadas			●				●		Llevar a carreta de piezas cortadas
Soltar en almacén de piezas cortadas			●				●		Soltar en almacén de piezas cortadas
RESUMEN									
METODO	ACTUAL		PROPUESTO						
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.					
Operaciones			5	7					
Transportes			2	2					
Esperas			3	1					
Sostenim.			-	-					
Inspecciones									
Totales			10	10					

DIAGRAMA BIMANUAL

DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1	DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO
DIBUJO Y PIEZA: Cañas de bambu 12, 6, 4,5 y 2.5 cm sofá 3 personas	
OPERACIÓN: Lijado	
LUGAR: Área de Lijado	
OPERARIO: De Lijado	
COMPUESTO POR: Mariano Cuellar	
FECHA: 03/10/2019	

DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Alcanzar pieza cortada de bambú									Alcanzar lija orbital
Sujetar caña de bambú									Tomar lija, encender lija orbital
Sostener pieza patas trasera									Lijar contorno de pata trasera
Soltar en pieza terminada									Retirar lija,
Alcanzar pieza cortada de bambú									Espera
Sujetar caña de bambú									Espera
Sostener pieza patas delantera									Lijar contorno de patas delantera
Soltar en pieza terminada									Retirar lija
Alcanzar pieza cortada de bambú									Espera
Sujetar caña de bambú									Espera
Sostener pieza perfiles, respaldo y soporte de asiento									Lijar contorno de perfiles, respaldo y soporte de asiento
Soltar en pieza terminada									Retirar lija
Alcanzar pieza cortada de bambú									Alcanzar lija #120
Sujetar caña de bambú									Tomar lija #120
Sostener pieza respaldo, unión asiento y travesaños									Lijar contorno de perfiles, respaldo y soporte de asiento
Soltar en pieza terminada									Retirar lija soltar
Sujetar piezas cortadas									Sujetar piezas cortadas
Llevar a rea de taladrado									Llevar a área de taladrado

METODO	RESUMEN			
	ACTUAL		PROPUESTO	
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.
Operaciones			9	7
Transportes			5	9
Esperas			-	2
Sostenim.			4	-
Inspecciones			-	-
Totales			18	17

DIAGRAMA BIMANUAL

DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 2	DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO
DIBUJO Y PIEZA: Cañas de bambú 12, 6, 4.5 y 2.5 cm sofá 3 personas	
OPERACIÓN: Taladrado	
LUGAR: Área de taladrado	
OPERARIO: De taladrado	
COMPUESTO POR: Mariano Cuellar	
FECHA: 03/10/2019	

DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
	Sujetar con mordazas pieza	◆				◆			
Soltar en piezas terminadas	◆				◆				Retirar taladro
Alcanzar perfiles anchos									Espera
Posicionar con mordazas pieza	◆				◆				Posicionar con mordazas pieza
Sujetar pieza	◆				◆				Alcanzar palanca de taladro
Mover pieza a siguiente marca	◆				◆				Taladrar el agujero
Sujetar con mordazas pieza	◆				◆				Retirar taladro
Soltar en piezas terminadas	◆				◆				Taladrar pieza
Alcanzar respaldo vertical									Retirar taladro
Posicionar con mordazas pieza	◆				◆				Espera
Sujetar pieza	◆				◆				Posicionar con mordazas pieza
Mover pieza a siguiente marca	◆				◆				Alcanzar palanca de taladro
Sujetar con mordazas pieza	◆				◆				Taladrar el agujero
Soltar en piezas terminadas	◆				◆				Retirar taladro
									Taladrar pieza
									Retirar taladro

METODO	RESUMEN			
	ACTUAL		PROPUESTO	
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.
Operaciones			10	5
Transportes			4	7
Esperas			2	4
Sostenim.			-	-
Inspecciones			-	-
Totales			16	16

DIAGRAMA BIMANUAL

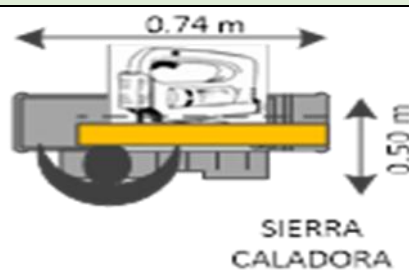
DIAGRAMA BIMANUAL									
DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1					DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO				
DIBUJO Y PIEZA: Art. Cocina (cuchara, espátula, cuchara con agujero)					 <p style="text-align: center;">SIERRA CALADORA</p>				
OPERACIÓN: Corte									
LUGAR: Área de Corte									
OPERARIO: De Corte									
COMPUESTO POR: Mariano Cuellar									
FECHA: 03/10/2019									
DESCRIPCION MANO IZQUIERDA	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Espera									Alcanza mascarilla
Poner mascarilla									Sujetar mascarilla
Esperar									Poner mascarilla
Poner lentes									Alcanzar lentes
Alcanzar caña guadua									Sujetar lentes
Posicionar caña de bambú									Poner lentes
Soltar bambú en estantes									Alcanzar caña guadua
Sujetar bambú guadua									Posicionar caña de bambú
Colocar en mesa de corte									Soltar bambú en estantes
Sujetar con mordazas									Sujetar el bambú
Sostener caña									Colocar en mesa de corte
Mover a siguiente marca									Sujetar en mesa con mordazas
Sostener caña									Alcanzar palanca de sierra
Tomar bambú cortado									Realizar corte de caña
Sostener caña de bambú									Retirar sierra
Posicionar caña de bambú									Realizar corte en marca
Sujetar bambú									Soltar sierra ingleteadora
Espera									Alcanzar sierra
Colocar caña sobre molde									Marcar en caña de bambú
									Realizar corte con navaja
									Soltar navaja
									Alcanzar molde
									Colocar molde sobre caña
RESUMEN									
METODO	ACTUAL		PROPUESTO						
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.					
Operaciones			9	15					
Transportes			2	7					
Esperas			8	1					
Sostenim.			4	-					
Inspecciones			-	-					
Totales			23	23					

DIAGRAMA BIMANUAL

DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1	DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO
DIBUJO Y PIEZA: Art. Cocina (cuchara con agujero)	
OPERACIÓN: Lijado	
LUGAR: Área de Lijado	
OPERARIO: De Lijado	
COMPUESTO POR: Mariano Cuellar	
FECHA: 03/10/2019	

DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
	Espera								
Sujetar mascarilla									Sujetar mascarilla
Poner mascarilla									Poner mascarilla
Alcanzar cuchara									Alcanzar marcador
Sujetar cuchara									Marcar agujero en cuchara
Alcanzar broca									Alcanzar taladro
Poner broca									Sujetar taladro
Posicionar cuchara									Taladrar agujero de cuchara
Llevar pieza a lija de banda									Soltar taladro
Sujetar cuchara									Encender lija de banda
Lijar contorno y ambas caras									Sujetar cuchara
Espera									Lijar contorno y ambas caras
									Soltar cuchara
									Alcanzar lija ·180
									Tomar lija
Sujetar cuchara									Lijar contorno de cuchara
Espera									Soltar lija manual
									Alcanzar esponja con linaza
									Tomar esponja
Sujetar cuchara									Aplicar a superficie

METODO	RESUMEN			
	ACTUAL		PROPUESTO	
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.
Operaciones			8	15
Transportes			3	5
Esperas			9	-
Almacen			-	-
Inspecciones				
Totales			20	20

DIAGRAMA BIMANUAL

DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1	DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO
DIBUJO Y PIEZA: Art. Cocina (Espátula)	
OPERACIÓN: Lijado	
LUGAR: Área de Lijado	
OPERARIO: De Lijado	
COMPUESTO POR: Mariano Cuellar	
FECHA: 03/10/2019	

DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	MADO IZQUIERDA				MADO DERECHA				DESCRIPCION MANO DERECHA
	○	⇒	D	▽	○	⇒	D	▽	
Espera									Alcanzar mascarilla
Sujetar mascarilla	●	→			●	→			Sujetar mascarilla
Poner mascarilla	●	→			●	→			Poner mascarilla
Alcanzar cuchara	●	→			●	→			Alcanzar gubia Sujetar gubia
Sujetar cuchara	●	→			●	→			Tomar gubia
Posicionar cuchara	●	→			●	→			Vaciar fondo con gubia
Llevar gubia a lija de banda	●	→			●	→			Soltar gubia
Espera									Encender lija
Lijar contorno y cara	●	→			●	→			Sujetar cuchara
Espera									Lijar contorno y cara
									Soltar cuchara
									Alcanzar lija ·180
									Tomar lija
Sujetar cuchara	●	→			●	→			Lijar contorno de cuchara
Espera									Soltar lija manual
									Alcanzar esponja con linaza
									Tomar esponja
Sujetar cuchara	●	→			●	→			Aplicar a superficie

METODO	RESUMEN			
	ACTUAL		PROPUESTO	
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.
Operaciones			6	14
Transportes			2	4
Esperas			10	-
Almacen			-	-
Inspecciones				
Totales			18	18

DIAGRAMA BIMANUAL

DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1		DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIBUJO Y PIEZA: Servilletero		<p align="center">SIERRA CALADORA</p>			
OPERACIÓN: Corte					
LUGAR: Área de Corte					
OPERARIO: De Corte					
COMPUESTO POR: Mariano Cuellar					
FECHA: 03/10/2019					
DESCRIPCION MANO IZQUIERDA	○ → D ▽	○ → D ▽	DESCRIPCION MANO DERECHA		
Espera				Alcanza mascarilla	
				Sujetar mascarilla	
Poner mascarilla				Poner mascarilla	
Esperar				Alcanzar lentes	
				Sujetar lentes	
Poner lentes				Poner lentes	
Alcanzar caña guadua				Alcanzar caña guadua	
Posicionar caña de bambú				Posicionar caña de bambú	
Soltar bambú en estantes				Soltar bambú en estantes	
Sujetar bambú guadua				Sujetar el bambú	
Colocar en mesa de corte				Colocar en mesa de corte	
Sujetar con mordazas				Sujetar en mesa con mordazas	
Sostener caña				Alcanzar palanca de sierra	
				Realizar corte de caña	
Mover a siguiente marca				Retirar sierra	
Sostener caña				Realizar corte en marca	
Tomar bambú cortado				Soltar sierra ingleteadora	
Sujetar en prensa de banco				Alcanzar marcador	
Espera				Sujetar marcador	
Sostener caña				Marcar caña de bambu	
				Alcanzar sierra caladora	
Encender sierra				Sujetar sierra caladora	
Sostener caña				Realizar corte en caña	
	RESUMEN				
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
Operaciones			9	15	
Transportes			2	7	
Esperas			6	1	
Sostenim.			6	-	
Inspecciones			-	-	
Totales			23	23	

DIAGRAMA BIMANUAL

DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1		DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO	
DIBUJO Y PIEZA:			
OPERACIÓN:			
Preparación de materia prima			
LUGAR: Área de preparación.			
OPERARIO:			
COMPUESTO POR:			
FECHA: 28/09/2019			
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○ → D ▽	DESCRIPCION MANO DERECHA	○ → D ▽
Tomar varas de bambú y realizar inspección	○ →	Tomar varas de bambú y realizar inspección	○ →
Clasificar las cañas que cumplen con los parámetros de calidad	○ →	Clasificar las cañas que cumplen con los parámetros de calidad	○ →
Tomar extremo de cinta	○ →	Tomar cinta métrica	○ →
Sostener	○ →	Verificar medida con cinta	○ →
Tomar cañas	○ →	Tomar cañas	○ →
Transportar a área de lavado	○ →	Transportar a área de lavado	○ →
Dejar en lavadero	○ →	Dejar en lavadero	○ →
Sostener cañas	○ →	Tomar cepillo metálico	○ →
Sostener	○ →	Limpiar impurezas con cepillo metálico	○ →
Sostener	○ →	Dejar cepillo	○ →
Sostener	○ →	Alcanzar agua con recipiente	○ →
Lavar la caña	○ →	Lavar la caña	○ →
Sostener	○ →	Tomar cepillo metálico	○ →
Sostener	○ →	Alcanzar agua con recipiente	○ →
Lavar la caña	○ →	Lavar la caña	○ →
Transportarse a pila	○ →	Transportarse a pila	○ →
Colocarse guates	○ →	Colocarse guates	○ →
Tomar mascarilla y colocársela	○ →	Tomar mascarilla y colocársela	○ →
Tomar comejenol y verter en pila	○ →	Tomar comejenol y verter en pila	○ →
Trasladarse a mesa de lavado	○ →	Trasladarse a mesa de lavado	○ →
Tomar cañas de bambú	○ →	Tomar cañas de bambú	○ →

Trasladarse a área de barriles									Trasladarse a área de barriles
poner cañas dentro de bidones y dejarlas en remojo									poner cañas dentro de bidones y dejarlas en remojo
Sacar cañas de remojo									Sacar cañas de remojo
Trasladarse a patio de secado									Trasladarse a patio de secado
Poner las cañas una sobre otra en forma de X									Poner las cañas una sobre otra en forma de X
Dejar secar									Dejar secar
Una vez este secas tomar las varas									Una vez este secas tomar las varas
Trasladarse a mesa									Trasladarse a mesa
Tomar tirro									Tomar extremo de tirro
Sostener tirro									cortar tirro y pegar sobre la pieza
Sostener caña									Etiquetar de acuerdo al código de cada material
Transportar a almacén de materia prima									Transportar a almacén de materia prima
RESUMEN									
METODO	ACTUAL		PROPUESTO						
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.					
Operaciones			15	23					
Transportes			6	6					
Esperas									
Sostenim.			9	1					
Inspecciones									
Totales			30	30					

DIAGRAMA BIMANUAL

DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1	DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO
DIBUJO Y PIEZA: Organizador de lapiceros	
OPERACION: Corte	
LUGAR: Sierra guillotina	
OPERARIO:	
COMPUESTO POR:	
FECHA: 28/09/2019	

DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○	⇒	D	▽	○	⇒	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Tomar caña de bambú guadua de almacén de MP				▲					Tomar caña de bambú guadua de almacén de MP
Trasladarse a sierra circular		▲				▲			Trasladarse a sierra circular
Tomar cinta métrica	●				●				Tomar extremo de cinta
Fijar medida	●				●				Tomar lápiz y marcar medida desde 1cm abajo del nodo de la caña y 13 cm de alto.
Dejar cinta métrica	●				●				Dejar lápiz sobre la mesa
Sostener				▲				▲	Tomar escuadra a 45° y colocar sobre sierra
Sostener				▲				▲	ajustar la caña a 45°
Agacharse	●				●				Agacharse
Alcanzar toma corriente y conectar	●				●				Alcanzar toma corriente y conectar
Sostener caña				▲				▲	Mover palanca para encender
Deslizar caña para realizar corte	●				●				Deslizar caña para realizar corte
Sostener caña				▲				▲	Mover palanca y apagar
Agacharse	●				●				Agacharse
Alcanzar toma corriente y desconectar	●				●				Alcanzar toma corriente y desconectar
Transportar piezas cortadas a lijadora de banda	●				●				Transportar piezas cortadas a lijadora de banda

RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
Operaciones			8	12	

Transportes			2	2	
Esperas			1	1	
Sostenim.			4	0	
Inspecciones					
Totales			15	15	

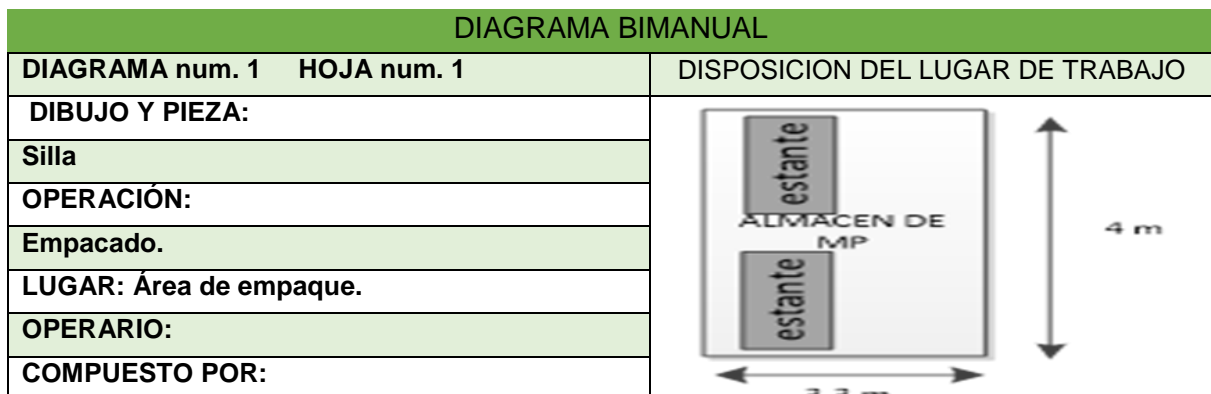
DIAGRAMA BIMANUAL									
DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1			DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO						
DIBUJO Y PIEZA:									
Organizador de lapiceros									
OPERACIÓN:									
Lijado									
LUGAR: Mesa de acabados.									
OPERARIO:									
COMPUESTO POR:									
FECHA: 28/09/2019									
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	O	⇨	D	V	O	⇨	D	V	DESCRIPCION MANO DERECHA
Tomar cañas cortadas	●				●				Tomar cañas cortadas
Sostener									Tomar lija #100
Realizar movimiento con la mano de arriba abajo por todo el cuerpo de la pieza									Realizar movimiento con la mano de arriba abajo por todo el cuerpo de la pieza
Sostener pieza									Girar la pieza, para lijar la otra cara
Sostener la pieza									Realizar movimiento con la mano de arriba abajo por todo el cuerpo de la pieza
Sostener la pieza									Dejar lija sobre la mesa
Sostener la pieza									Tomar pirograbador
Alcanzar el tomacorriente y conectar									Sostener pirograbador
Sostener									Encender pirograbador y realizar pirograbado
Sostener la pieza									Apagar pirograbador y ponerlo en un extremo.
Tomar pinturas									Tomar pinturas
Tomar bote de pintura									Desenroscar tapa de pintura
Colocar bote de pintura sobre la mesa									Tomar pinceles e introducir en bote de pintura

Sostener pieza								Realizar pintado sobre el cuerpo del organizador de lapiceros
Sostener la pieza								Dejar pincel sobre la mesa
Sostener bote de pintura								Tomar tapa de pintura y enroscar para taparlos
Dejar secar								Dejar secar
Transportar a área de barnizado.								Transportar a área de barnizado.
RESUMEN								
METODO	ACTUAL				PROPUESTO			
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.
Operaciones			6		15			
Transportes			1		1			
Esperas			1		1			
Sostenim.			10		1			
Inspecciones								
Totales			18		18			

DIAGRAMA BIMANUAL								
DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1				DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO				
DIBUJO Y PIEZA:								
Organizador de lapiceros								
OPERACIÓN:								
Barnizado								
LUGAR: Área de barnizado.								
OPERARIO:								
COMPUESTO POR:								
FECHA: 28/09/2019								
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA		O → D V O → D V			DESCRIPCION MANO DERECHA			
Colocar el organizador en mesa de pintado					Colocar el organizador en mesa de pintado			
tomar la pistola para pintar					Alcanzar barniz y dejar en mesa			
Sostener pistola					Desenroscar el depósito para pintura de la pistola			
Sostener deposito					Dejar pistola sobre la mesa			
Sostener deposito					Alcanzar y verter el barniz en el deposito			
Sostener deposito					Dejar barniz a un lado de la mesa			

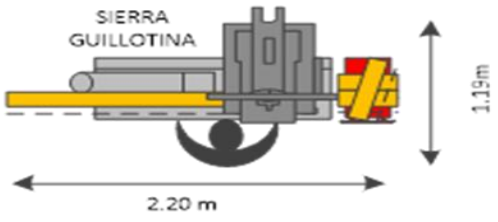
Sostener deposito						Tomar pistola y enroscarla al depósito de pintura
Sostener						Encender compresor
Colocarse la mascarilla						Tomar mascarilla y colocársela
Sostener la pieza						Tomar pistola y accionarla para realizar el barnizado en todo el cuerpo de la pieza
Sostener la pieza						Barnizar toda la superficie externa e interna de la pieza
Apagar compresor						Dejar de accionar pistola
Sostener						Dejar pistola sobre la mesa
Transportar a área de secado						Transportar a área de secado
Dejar secar						Dejar secar
Verificar que este seco						Verificar que este seco
Transportar a área de empaque						Transportar a área de empaque

RESUMEN				
METODO	ACTUAL		PROPUESTO	
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.
Operaciones			4	14
Transportes			2	2
Esperas			1	1
Sostenim.			11	1
Inspecciones				
Totales			18	18



FECHA: 28/09/2019									
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	O	⇨	D	▽	O	⇨	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Colocar organizador en mesa									Colocar organizador en mesa
Sostener									Tomar plástico burbuja
Poner alrededor de toda la pieza									Poner alrededor de toda la pieza
Sostener									Tomar cinta adhesiva
fijar la cinta a toda la pieza									fijar la cinta a toda la pieza
Tomar pieza ya embalada y ponerlo en jabas									Tomar pieza ya embalada y ponerlo en jabas
Tomar jaba y ponerla en estante									Tomar jaba y ponerla en estante
RESUMEN									
METODO	ACTUAL				PROPUESTO				
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
Operaciones			5	7					
Transportes			0	0					
Esperas			0	0					
Sostenim.			2	0					
Inspecciones									
Totales			7	7					

DIAGRAMA BIMANUAL

DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1		DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO	
DIBUJO Y PIEZA:			
SILLA			
OPERACIÓN:			
Corte			
LUGAR: Sierra guillotina			
OPERARIO:			
COMPUESTO POR: MM12035			
FECHA: 28/09/2019			
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○ → D ▽	○ → D ▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Ir a almacén	■	■	Ir a almacén
Sostener	■	■	Tomar varas de bambú
Transportarse a sierra guillotina	■	■	Transportarse a sierra guillotina
Dejar varas en mesa	■	■	Dejar varas en mesa
Tomar extremo de cinta	■	■	Tomar cinta métrica
Tomar lápiz y marcar medida para patas delanteras	■	■	Fijar medida con cinta métrica
Agacharse	■	■	Agacharse
Sostener	■	■	Alcanzar toma corriente y conectar
Alcanzar y colocarse lentes	■	■	Alcanzar y colocarse lentes
Sostener varas de bambú	■	■	Tomar mango de sierra
Sostener varas de bambú	■	■	Bajar mango de sierra y realizar corte
Tomar patas cortadas	■	■	Soltar mango de sierra
Dejar patas en almacén temporal	■	■	Dejar patas en almacén temporal
Tomar varas de guadua para travesaños superiores e inferiores	■	■	Tomar varas de guadua para travesaños superiores e inferiores
Tomar extremo de cinta	■	■	Tomar cinta métrica
Tomar lápiz y marcar medida para patas delanteras	■	■	Fijar medida con cinta métrica
Alcanzar y colocarse lentes	■	■	Alcanzar y colocarse lentes
Sostener varas de bambú	■	■	Tomar mango de sierra
Sostener varas de bambú	■	■	Bajar mango de sierra y realizar corte
Tomar los travesaños	■	■	Soltar mango de sierra
Dejar patas en almacén temporal	■	■	Dejar patas en almacén temporal
Tomar varas de guadua para soportes	■	■	Tomar varas de guadua para soportes

Tomar extremo de cinta								Tomar cinta métrica
Tomar lápiz y marcar medida para soportes								Fijar medida con cinta métrica
Alcanzar y colocarse lentes								Alcanzar y colocarse lentes
Sostener varas de bambú								Tomar mango de sierra
Sostener varas de bambú								Bajar mango de sierra y realizar corte
Tomar los soportes								Soltar mango de sierra
Dejar soportes en almacén temporal								Dejar soportes en almacén temporal
Tomar varas de guadua para patas traseras								Tomar varas de guadua para patas traseras
Transportarse a sierra de banco								Transportarse a sierra de banco
Tomar extremo de cinta								Tomar cinta métrica
Tomar lápiz y marcar medida para soportes								Fijar medida con cinta métrica
Sostener vara de bambú								Tomar escuadra y colocar sobre sierra
Ajustar a ángulo de 8°								Ajustar a ángulo de 8°
Tomar vara de bambú								Colocar en el tope de sierra
Sostener								Mover palanca para encender sierra
Deslizar caña para realizar corte								Deslizar caña para realizar corte
Sostener								Tomar palanca y parar sierra
Tomar las patas traseras								Tomar las patas traseras
Dejar soportes en almacén temporal								Dejar soportes en almacén temporal
Tomar piezas y ponerlas en carretilla								Tomar piezas y ponerlas en carretilla
Trasladar a lijadora de banda								Trasladar a lijadora de banda

		RESUMEN				
METODO	ACTUAL		PROPUESTO			
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.		
Operaciones			23	34		
Transportes			4	4		
Esperas						
Sostenim.			11	0		
Inspecciones						
Totales			38	38		

DIAGRAMA BIMANUAL

DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1		DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO							
DIBUJO Y PIEZA:									
Silla									
OPERACIÓN:									
Lijado									
LUGAR: Lijadora de banda									
OPERARIO:									
COMPUESTO POR:									
FECHA: 28/09/2019									
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Sostener									Encender lijadora de banda
Tomar lentes y colocárselos									Tomar lentes y colocárselos
Tomar piezas									Tomar piezas
Sostener las piezas patas y pasar sobre la banda de lija									Sostener las piezas patas y pasar sobre la banda de lija
Sostener									Dar vuelta a la pieza
Sostener las piezas patas y pasar sobre la banda de lija									Sostener las piezas patas y pasar sobre la banda de lija
Sostener									Dejar en almacén temporal
Tomar piezas peldaños									Tomar piezas peldaños
Sostener las piezas peldaños y pasar sobre la banda de lija									Sostener las piezas peldaños y pasar sobre la banda de lija
Sostener									Dar vuelta a la pieza
Sostener las piezas peldaños y pasar sobre la banda de lija									Sostener las piezas peldaños y pasar sobre la banda de lija
Sostener									Dejar en almacén temporal
Tomar piezas soportes									Tomar piezas soportes
Sostener las piezas soportes y pasar sobre la banda de lija									Sostener las piezas soportes y pasar sobre la banda de lija
Sostener									Dar vuelta a la pieza
Sostener las piezas soportes y pasar sobre la banda de lija									Sostener las piezas soportes y pasar sobre la banda de lija
Sostener									Dejar en almacén temporal
Sostener									Parar lijadora
Quitarse los lentes									Quitarse los lentes

Transportar a taladro de banco							Transportar a taladro de banco
RESUMEN							
METODO	ACTUAL			PROPUESTO			
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.			
Operaciones			5	10			
Transportes			1	1			
Esperas			0	3			
Sostenim.			14	6			
Inspecciones							
Totales			20	20			

DIAGRAMA BIMANUAL									
DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1				DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO					
DIBUJO Y PIEZA:									
Silla									
OPERACIÓN:									
Taladrado									
LUGAR: Taladro de banco									
OPERARIO:									
COMPUESTO POR:									
FECHA: 28/09/2019									
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○	⇒	D	▽	○	⇒	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Colocar piezas en mesa									Colocar piezas en mesa
Sostener									Tomar patas traseras
Colocar patas en mordazas de taladro									Colocar patas en mordazas de taladro
Tomar travesaño									Tomar lápiz o marcador
Sostener patas traseras									Tranzar diámetro de travesaño
Sostener									Encender taladro y realizar 4 orificios
Tomar patas traseras y dejar en almacén temporal									Parar taladro
Sostener									Tomar patas delanteras
Colocar patas en mordazas de taladro									Colocar patas en mordazas de taladro
Tomar travesaño									Tomar lápiz o marcador
Sostener pata delantera									Tranzar diámetro de travesaño

Sostener																			Encender taladro y realizar 2 orificios
Tomar patas delanteras y dejar en almacén temporal																			Parar taladro
Sostener																			tomar patas traseras
Sostener																			Colocar patas en mordazas de taladro
Tomar soporte																			Trazar diámetro en la cara frontal de la pata.
Sostener																			Encender taladro y realizar 2 perforados en la parte baja de cada pata.
Tomar patas traseras y dejar en almacén temporal																			Parar taladro
Sostener																			tomar patas delanteras
Sostener																			Colocar patas en mordazas de taladro
Tomar soporte																			Trazar diámetro de soporte en la cara frontal de la pata.
Sostener																			Encender taladro y realizar 2 perforados en la parte baja de cada pata.
Tomar patas delanteras y dejar en almacén temporal																			Parar taladro
Tomar piezas perforadas																			Tomar piezas perforadas
Transportar a mesa de ensamble																			Transportar a mesa de ensamble

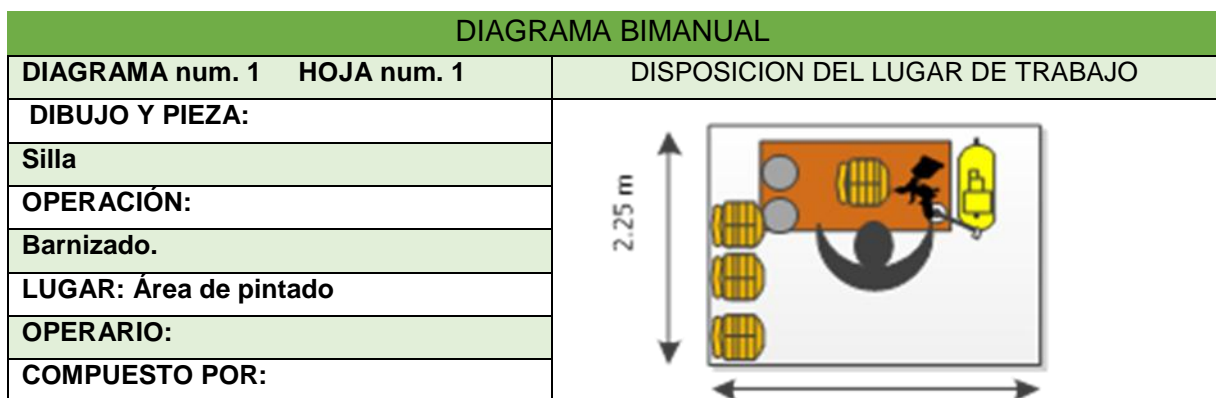
RESUMEN				
METODO	ACTUAL		PROPUESTO	
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.
Operaciones			12	25
Transportes			1	1
Esperas				
Sostenim.			13	
Inspecciones				
Totales			26	26

DIAGRAMA BIMANUAL

DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1		DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO							
DIBUJO Y PIEZA:									
Silla									
OPERACIÓN:									
Ensamble									
LUGAR: Mesa de ensamble.									
OPERARIO:									
COMPUESTO POR:									
FECHA: 28/09/2019									
DESCRIPCION MANO IZQUIERDA	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Colocar piezas en mesa de ensamble	●	↘			●	↘			Colocar piezas en mesa de ensamble
Sostener piezas			●						Tomar gubia y redondear los agujeros
Tomar patas traseras	●								Tomar travesaños
Sostener patas traseras			●						Introducir los 4 travesaños en cada uno de los agujeros
Dejar marco armado en almacén temporal.			●					●	Dejar marco armado en almacén temporal.
Tomar taladro de mano	●								Tomar broca y colocarla en taladro
Sostener marco armado			●						Realizar taladrado interceptando las uniones entre travesaño y patas
Sostener marco armado			●						tomar pines e introducir en agujeros
Sostener marco armado			●						Tomar martillo y martillar en cada pin
Sostener marco armado			●						Dejar martillo
Sostener marco armado			●						Tomar soportes
Sostener marco trasero			●						Introducir los soportes en cada uno de los agujeros de cada marco
Sostener marco trasero			●						Realizar taladrado interceptando las uniones entre soportes y patas
Sostener marco trasero			●						tomar pines e introducir en agujeros
Sostener marco trasero			●						Tomar martillo y martillar en cada pin
Sostener marco trasero			●						Dejar martillo

Trasladarse a almacén							Trasladarse a almacén
Sostener							Tomar tablillas
Trasladarse a mesa de ensamble							Trasladarse a mesa de ensamble
Colocar y ordenar las tablillas sobre el asiento de la silla.							Colocar y ordenar las tablillas sobre el asiento de la silla.
Sostener cada tablilla							tomar taladro y realizar perforado en los extremos de la tablilla
Sostener cada tablilla							tomar pines e introducir en agujeros
Sostener cada tablilla							Tomar martillo y martillar en cada pin
Sostener							Dejar martillo
Sostener							alcanzar lija #200
Realizar lijado rápido por todo el armazón							Realizar lijado rápido por todo el armazón
Dejar lija sobre mesa							Dejar lija sobre mesa
Transportarse a área de barnizado							Transportarse a área de barnizado

RESUMEN				
METODO	ACTUAL		PROPUESTO	
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.
Operaciones			6	25
Transportes			3	3
Esperas			1	1
Sostenim.			19	0
Inspecciones				
Totales			29	29



FECHA: 28/09/2019									
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Colocar armazón armado en mesa de pintado	◆				◆				Colocar armazón armado en mesa de pintado
tomar la pistola para pintar	◆								Alcanzar barniz y dejar en mesa
Sostener pistola									Desenroscar el depósito para pintura de la pistola
Sostener deposito									Dejar pistola sobre la mesa
Sostener deposito									Alcanzar y verter el barniz en el deposito
Sostener deposito									Dejar barniz a un lado de la mesa
Sostener deposito									Tomar pistola y enroscarla al depósito de pintura
Sostener									Encender compresor
Colocarse la mascarilla	◆								Tomar mascarilla y colocársela
Sostener el armazón									Tomar pistola y accionarla para realizar el barnizado en todo el armazón
Sostener el armazón									barnizar patas y soportes de la silla
Sostener el armazón									Barnizar asiento de la silla
Sostener el armazón									Barnizar respaldo y travesaños
Apagar compresor	◆				◆				Dejar de accionar pistola
Sostener									Dejar pistola sobre la mesa
Transportar a área de secado	◆				◆				Transportar a área de secado
Dejar secar									Dejar secar
Verificar que este seco	◆				◆				Verificar que este seco
Transportar a área de empaque	◆				◆				Transportar a área de empaque
RESUMEN									
METODO	ACTUAL				PROPUESTO				
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
Operaciones			5	14					
Transportes			2	2					

Esperas					
Sostenim.			12	3	
Inspecciones					
Totales			19	19	

DIAGRAMA BIMANUAL									
DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1					DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO				
DIBUJO Y PIEZA:									
Silla									
OPERACIÓN:									
Empacado									
LUGAR: Empaque									
OPERARIO:									
COMPUESTO POR:									
FECHA: 28/09/2019									
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Colocar armazón armado en mesa	↖				↖				Colocar armazón armado en mesa
Sostener			↗						Tomar plástico burbuja
Poner alrededor de cada pata	↖				↖				Poner alrededor de cada pata
Sostener			↗						Tomar cinta adhesiva
fijar la cinta a cada pata	↖				↖				fijar la cinta a cada pata
Sostener			↗						Tomar plástico burbuja
Poner alrededor del asiento	↖				↖				Poner alrededor del asiento
Sostener			↗						Tomar cinta adhesiva
fijar la cinta al asiento	↖				↖				fijar la cinta al asiento
Sostener			↗						Tomar plástico burbuja
Poner alrededor del asiento	↖				↖				Poner alrededor del asiento
Sostener			↗						Tomar cinta adhesiva
fijar la cinta al asiento	↖				↖				fijar la cinta al asiento
Dejar la silla en almacén de PT				↘				↘	Dejar la silla en almacén de PT
RESUMEN									

METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
Operaciones			7	13	
Transportes					
Esperas			1	1	
Sostenim.			6	0	
Inspecciones					
Totales			13	13	

DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1		DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIAGRAMA BIMANUAL					
DIBUJO Y PIEZA: MESA					
OPERACIÓN: Corte					
LUGAR: Sierra caladora					
OPERARIO:					
COMPUESTO POR:					
FECHA: 26/9/2019					
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○ ⇨ D ▽	○ ⇨ D ▽	DESCRIPCION MANO DERECHA		
Tomar de almacén cañas de bambú					Tomar de almacén cañas de bambú
Colocar sobre mesa					Colocar sobre mesa
Inspeccionar que varas de bambú estén rectas					Inspeccionar que varas de bambú estén rectas
Sostiene vara					Tomar vernier
Ajustar vernier					Ajustar Vernier
Sostiene vara					Sostiene Vernier y realiza medición
Sostiene vara					Colocar vernier a un lado
Sostiene vara					Soltar vernier
Agarra varas de bambú					Agarra varas de bambú
Traslada a sierra de banco					Traslada a sierra de banco
Colocar sobre mesa					Colocar sobre mesa
Tomar una vara					Tomar una vara
Posicionar vara					Posicionar vara
Sostener vara					Alcanzar cinta métrica
Sostener vara					Tomar cinta métrica
Medir varas					Medir varas
Alcanzar lápiz					Sostener cinta
Tomar lápiz					Sostener cinta
Marcar medidas					Sostener cinta
Soltar lápiz					Soltar cinta
Tomar vara					Tomar vara
Colocar en posición para cortar					Tomar palanca
Sostener caña					Accionar palanca
Sostener caña					Realizar corte
Sostener caña					Soltar palanca
Tomar caña					Tomar caña
Colocar en canasta de piezas					Colocar en canasta de piezas
Tomar cajas con piezas					Tomar cajas con piezas
Trasladar a área de lijado					Trasladar a área de lijado
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
Operaciones			15	15	
Transportes			3	3	
Esperas					
Sostener			7	8	
Inspecciones			1	1	

Totales			27	25	
---------	--	--	----	----	--

DIAGRAMA BIMANUAL									
DIAGRAMA num. 2 HOJA num. 2				DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO					
DIBUJO Y PIEZA: MESA									
OPERACIÓN: Ensamble									
LUGAR: Mesa de ensamblaje									
OPERARIO:									
COMPUESTO POR:									
FECHA: 26/9/2019									
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Alcanzar taladro manual									Alcanzar taladro manual
Tomar taladro manual									Tomar taladro manual
Sostener taladro									Tomar broca de 1 cm de diámetro
Sostener taladro									Ajustar broca a taladro
Realizar orificios									Sostener mueble
Sostener taladro									Realizar dos orificios en sentido diagonal con el taladro en cada unión de cada pata atravesando también el bambú interno que se ha unido
Sostener taladro									Realizar dos orificios que atraviesen las piezas frontales
Sostener taladro									Realizar dos orificios que atraviesen las piezas frontales del otro lado de la base
Sostener taladro									Realizar un orificio en la piezas perfiles laterales que atraviesen la unión con la pieza travesaño
Sostener taladro									Realizar un orificio en la piezas perfiles laterales, del otro lado de la base, que atraviesen la unión con la pieza travesaño
Sostener taladro									Soltar Taladro
Alcanzar pegamento									Tomar pin de bambú
Tomar pegamento									Colocar pegamento para madera sobre el pin
Tomar pegamento									Colocar un poco de pegamento sobre la superficie del agujero perforado
Alcanzar martillo									Insertar el pin en la perforación y forzar la entrada
Alcanzar martillo									Verificar que el pin se encuentre fijo cuando haya 264 atravesado y su extremo se

Totales			15	10	
---------	--	--	----	----	--

DIAGRAMA BIMANUAL

DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1	DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO
DIBUJO Y PIEZA: MESA	
OPERACIÓN: Taladrado	
LUGAR:	
OPERARIO:	
COMPUESTO POR:	
FECHA: 26/9/2019	

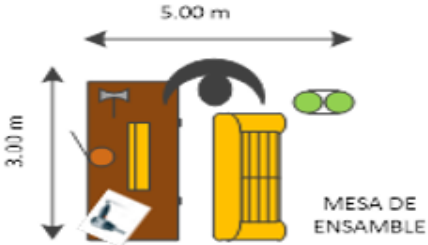
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Colocar varas sobre mesa	●				●				Colocar varas sobre mesa
Alcanzar lentes EPP	●	●			●	●			Alcanzar lentes EPP
Tomar lentes EPP	●				●				Tomar lentes EPP
Poner lentes	●				●				Poner lentes
Alcanzar pieza	●	●			●	●			Alcanzar pieza
Tomar pieza	●				●				Tomar pieza
Tomar lápiz	●				●				Tomar lápiz
Marcar parte de la pieza a perforar	●				●				Marcar parte de la pieza a perforar
Tomar broca con diámetro requerido	●				●				Tomar broca con diámetro requerido
Ajustar broca	●				●				Ajustar broca
Sostener taladro	●				●				Sostener taladro
Sostener taladro	●				●				Mano izquierda sostiene vara de bambú
Realizar agujeros en las piezas	●				●				Realizar agujeros en las piezas
Apagar taladro	●				●				Apagar taladro
Colocar piezas a un lado de la mesa	●	●			●	●			Colocar piezas a un lado de la mesa
Tomar piezas	●				●				Tomar piezas
Trasladar a área de ensamble	●				●				Trasladar a área de ensamble

METODO	RESUMEN			
	ACTUAL		PROPUESTO	
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.
Operaciones			10	10
Transportes			7	7
Esperas				
Sostener				
Inspecciones				
Totales			17	17

DIAGRAMA BIMANUAL

DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1						DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIBUJO Y PIEZA: Mesa				 <p style="text-align: center;">MESA DE ENSAMBLE</p>					
OPERACIÓN: Ensamble base y tablero									
LUGAR: Mesa de ensamble									
OPERARIO:									
COMPUESTO POR:									
FECHA:26/9/2019									
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Tomar pega		●				●			Tomar pega
Colocar pega sobre la base en la zona en donde hará contacto con tablero		●				●			Colocar pega sobre la base en la zona en donde hará contacto con tablero
Tomar tablero		●				●			Tomar tablero
Unir base y tablero con pegamento de madera		●				●			Unir base y tablero con pegamento de madera
Dejar que seque		●				●			Dejar que seque
Transportar a área de barnizado		●				●			Transportar a área de barnizado
RESUMEN									
METODO	ACTUAL				PROPUESTO				
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.					
Operaciones			2	2					
Transportes			3	3					
Esperas			1	1					
Sostenim.									
Inspecciones									
Totales			6	6					

DIAGRAMA BIMANUAL

DIAGRAMA num. 1 HOJA num.1	DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO
DIBUJO Y PIEZA	
OPERACIÓN: Pegado de cintas en tablero	
LUGAR: Mesa de ensamble	
OPERARIO:	
COMPUESTO POR:	
FECHA:26/9/2019	MESA DE ENSAMBLE

DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Colocar tiras a un lado de la mesa	●	●			●	●			Colocar tiras a un lado de la mesa
Tomar pegamento para madera	●				●				Tomar pegamento para madera
Colocar pegamento sobre una de las superficies del plywood	●				●				Colocar pegamento sobre una de las superficies del plywood
Esparcir pegamento con ayuda de lámina de metal	●	●			●	●			Esparcir pegamento con ayuda de lámina de metal
Tomar cintas delgadas de 1 cm	●				●				Tomar cintas delgadas de 1 cm
Pegarlas sobre tablero de madera con pega blanca	●				●				Pegarlas sobre tablero de madera con pega blanca
Cortar con tenaza los sobrantes de las cintas que quedan en el contorno de tablero	●				●				Cortar con tenaza los sobrantes de las cintas que quedan en el contorno de tablero
Tomar cintas gruesas de 2 cm	●				●				Tomar cintas gruesas de 2 cm
Tomar martillo	●				●				Tomar martillo
Pegar cintas de 2 cm al contorno del tablero con clavos	●				●				Pegar cintas de 2 cm al contorno del tablero con clavos
Transportar a área de ensamble	●				●				Transportar a área de ensamble
RESUMEN									
METODO	ACTUAL				PROPUESTO				
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
Operaciones			7	7			7	7	
Transportes			3	3			3	3	
Esperas									
Sostenim.									
Inspecciones									
Totales			10	10			10	10	

DIAGRAMA BIMANUAL					
DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1			DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO		
DIBUJO Y PIEZA: MESA					
OPERACIÓN: Barnizado					
LUGAR: área de barnizado					
OPERARIO:					
COMPUESTO POR:					
FECHA:26/9/2019					
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○	⇒	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Colocar sobre mesa de barnizado					Colocar sobre mesa de barnizado
Tomar lentes EPP					Tomar lentes EPP
Poner lentes					Poner lentes
Tomar mascarilla EPP					Tomar mascarilla EPP
Poner mascarilla					Poner mascarilla
Tomar pistola					Tomar pistola
Tomar barniz					Tomar barniz
Preparar mezcla					Preparar mezcla
Colocar mezcla en el depósito de la pistola					Colocar mezcla en el depósito de la pistola
Ajustar depósito a pistola					Ajustar depósito a pistola
Barnizar mueble					Barnizar mueble
Trasladar a área de secado					Trasladar a área de secado
Transportar a área de empaque					Transportar a área de empaque
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
Operaciones			6	6	
Transportes			7	7	
Esperas					
Sostenim.					
Inspecciones					
Totales			13	13	

DIAGRAMA BIMANUAL

DIAGRAMA num. HOJA num.		DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO							
DIBUJO Y PIEZA: Lámpara		<p style="text-align: center;">SIERRA CALADORA</p>							
OPERACIÓN: Corte y calado									
LUGAR: área de corte									
OPERARIO:									
COMPUESTO POR:									
FECHA:26/9/2019									
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Tomar la caña de bambú de almacén									Tomar Caña de bambú
Trasladar a sierra de banco									Trasladar a sierra de banco
Colocar en posición para cortar									Colocar en posición para cortar
Medir con cinta métrica la longitud a cortar									Medir con cinta métrica la longitud a cortar
Tomar lentes EPP									Tomar lentes EPP
Poner lentes									Poner lentes
Sostener caña de bambú									Realizar corte
Sostener caña de bambú									Tomar lapicero
Sostener caña									Dibujar sobre la caña el diseño elegido
Tomar lentes EPP									Tomar lentes EPP
Poner lentes									Poner lentes
Tomar máquina caladora									Tomar máquina caladora
Sostener pieza									Marcar el diseño con la máquina caladora
Trasladar a área de taladro									Trasladar a área de taladro
RESUMEN									
METODO	ACTUAL				PROPUESTO				
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.					
Operaciones			8	8					
Transportes			5	5					
Esperas									
Sostenim.			3						
Inspecciones									
Totales			16	13					

DIAGRAMA BIMANUAL

DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1		DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIBUJO Y PIEZA: Lámpara					
OPERACIÓN: Lijado					
LUGAR: Área de lijado					
OPERARIO:					
COMPUESTO POR:					
FECHA: 26/9/2019					
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○ → D ▽	○ → D ▽	DESCRIPCION MANO DERECHA		
Colocar pieza sobre mesa				Colocar pieza sobre mesa	
Tomar lentes EPP				Tomar lentes EPP	
Poner lentes				Poner lentes	
Tomar mascarilla EPP				Tomar mascarilla EPP	
Poner mascarilla				Poner mascarilla	
Sostener pieza de bambú				Encender máquina lijadora	
Sostener pieza de bambú				Lijar superficie exterior de la caña. Lija #80	
Sostener pieza de bambú				Lijar contornos tanto del diseño como de toda la pieza. Lija #200	
Trasladar a área de taladro				Trasladar a área de taladro	
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
Operaciones			2	5	
Transportes			4	4	
Esperas					
Sostenim.			3		
Inspecciones					
Totales			9	9	

DIAGRAMA BIMANUAL

DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1	DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO
DIBUJO Y PIEZA: Lámpara	
OPERACIÓN: Taladrado	
LUGAR: Mesa de ensamble	
OPERARIO:	
COMPUESTO POR:	
FECHA: 26/9/2019	

DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Colocar piezas sobre mesa									Colocar piezas sobre mesa
Tomar taladro									Tomar broca para madera de tres puntas de 5mm de diámetro
Sostener taladro									Ajustar broca a taladro
Realizar orificio en el medio del nudo de la pieza									Sostener vara de bambú
Realizar un orificio a un costado de la caña por debajo del nudo									Sostener vara de bambú
Trasladar a área de acabado									Trasladar a área de acabado

RESUMEN				
METODO	ACTUAL		PROPUESTO	
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.
Operaciones			4	2
Transportes			2	2
Esperas				
Sostenim.			1	2
Inspecciones			7	6
Totales			14	12

DIAGRAMA BIMANUAL

DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 11						DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO					
DIBUJO Y PIEZA: Lámpara											
OPERACIÓN: Barnizado											
LUGAR Mesa de acabados											
OPERARIO:											
COMPUESTO POR:											
FECHA: 26/9/2019											
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA		○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA	
Colocar pieza sobre mesa		●	●			●	●			Colocar pieza sobre mesa	
Tomar mascarilla EPP		●	●			●	●			Tomar mascarilla EPP	
Poner mascarilla		●	●			●	●			Poner mascarilla	
Tomar barniz		●	●			●	●			Tomar brocha	
Sostener pieza		●	●			●	●			Aplicar barniz	
Trasladar a área de secado		●	●			●	●			Trasladar a área de secado	
RESUMEN											
METODO	ACTUAL				PROPUESTO						
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.			
Operaciones			2	2							
Transportes			3	3							
Esperas											
Sostenim.			1	1							
Inspecciones											
Totales			6	6							

DIAGRAMA BIMANUAL

DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1		DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO			
DIBUJO Y PIEZA: Lámpara					
OPERACIÓN: Ensamble					
LUGAR: Mesa de ensamble					
OPERARIO:					
COMPUESTO POR:					
FECHA:					
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○ → D ▽	○ → D ▽	DESCRIPCION MANO DERECHA		
Colocar pieza sobre mesa				Colocar pieza sobre mesa	
Tomar socket				Tomar desarmador	
Tomar tornillos				Hacer instalación de socket con cable de apagador	
Tomar foco				Instalar foco a socket	
Tomar cuerpo de la lámpara				Insertar cable con socket a través de orificio realizado en el interior de la pieza	
Sostener cuerpo de la lámpara				Introducir cable de conector por el segundo agujero hecho justo debajo de nudo	
Sostener cuerpo de la lámpara				Alcanzar apagador	
Sostener cuerpo de la lámpara				Alcanzar destornillador	
Sostener cuerpo de la lámpara				Abrir apagador para conectar cables	
Sostener cuerpo de la lámpara				Conectar cables	
Sostener cuerpo de la lámpara				Cerrar apagador con tornillo	
Trasladar a área de empaque				Trasladar a área de empaque	
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
Operaciones				7	
Transportes			6	5	
Esperas					
Sostenim.			6		
Inspecciones					
Totales			12	12	

DIAGRAMA BIMANUAL					
DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1			DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO		
DIBUJO Y PIEZA: Llavero					
OPERACIÓN: Corte					
LUGAR: Mesa de corte					
OPERARIO:					
COMPUESTO POR:					
FECHA: 26/9/2019					
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○	⇨	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Tomar vara de bambú de almacén					Tomar vara de bambú de almacén
Transportar a área de corte					Transportar a área de corte
Tomar cinta métrica					Medir con cinta métrica la longitud a cortar y marcar
Tomar lentes EPP					Tomar lentes EPP
Poner lentes					Poner lentes
Colocar en posición para cortar					Colocar en posición para cortar
Sostiene caña de bambú					Realiza corte
Tomar pieza de bambú					Tomar pieza de bambú
Sostener piezas					Cortar la vara de bambú por la mitad sobre el diámetro
Tomar una de las mitades					Tomar una de las mitades
Sostener pieza					Cortar un cuadro de bambú de medidas superiores al tamaño que tendrá el llavero
Sostener pieza					Dibujar forma del llavero
Sostener pieza					Cortar contornos de la pieza
Trasladar a área de taladro					Trasladar a área de taladro
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ.	DER.	IZQ.	DER.	
Operaciones			7	6	
Transportes			5	5	
Esperas					
Sostenim.			4		
Inspecciones					
Totales			17	11	

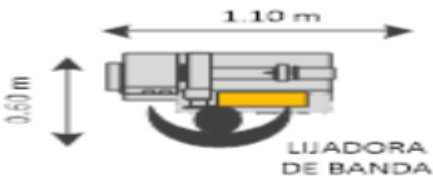
DIAGRAMA BIMANUAL									
DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1			DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO						
DIBUJO Y PIEZA: Llavero									
OPERACIÓN: Lijado									
LUGAR: área de lijado									
OPERARIO:									
COMPUESTO POR:									
FECHA:26/9/2019									
DESCRIPCION MADO IZQUIERDA	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Encender máquina lijadora	●				●				Encender máquina lijadora
Tomar lentes EPP		●				●			Tomar lentes EPP
Poner lentes	●				●				Poner lentes
Tomar mascarilla EPP	●				●				Tomar mascarilla EPP
Poner mascarilla	●				●				Poner mascarilla
Encender máquina lijadora	●				●				Encender máquina lijadora
Lijar superficie y contorno de la pieza lija grano grueso. Lija #80	●				●				Lijar superficie y contorno de la pieza lija grano grueso. Lija #80
Lijar superficie y contorno de la pieza lija grano medio. Lija #200	●				●				Lijar superficie y contorno de la pieza lija grano medio. Lija #200
Trasladar a área de taladro		●				●			Trasladar a área de taladro
RESUMEN									
METODO	ACTUAL			PROPUESTO					
	IZQ.	DER.		IZQ.	DER.				
Operaciones				7	7				
Transportes				2	2				
Esperas									
Sostenim.									
Inspecciones									
Totales				9	9				

DIAGRAMA BIMANUAL

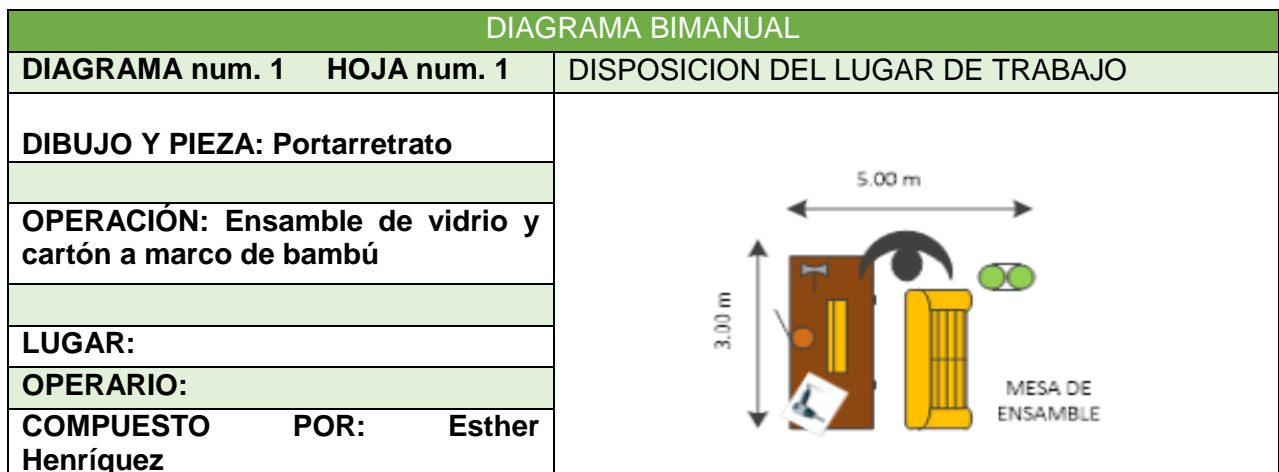
DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1		DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO								
DIBUJO Y PIEZA: Portarretrato										
OPERACIÓN: Corte de piezas										
LUGAR:										
OPERARIO:										
COMPUESTO POR: Esther Henríquez										
FECHA: 24/09/2019										
DESCRIPCIÓN IZQUIERDA	MANO	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
Alcanzar varas de bambú										Alcanzar varas de bambú
Pone varas en mesa de trabajo.		↙				↙				Pone varas en mesa de trabajo.
Mano ociosa										Operario camina hacia la sierra eléctrica.
Toma los lentes que están colocados sobre la mesa		↓				↓				Toma los lentes que están colocados sobre la mesa
Colocar lentes sobre los ojos		↘				↘				Colocar lentes sobre los ojos
Mano ociosa										Alcanza botón de encendido de la máquina
Mano ociosa										Aplica presión para encender la máquina.
Tomar la vara de bambú		↙				↙				Tomar la vara de bambú
Girar y aplicar presión para realizar corte sobre el centro del diámetro.		↓				↓				Girar y aplicar presión para realizar corte sobre el centro del diámetro.
Toma la vara de bambú		↓				↓				Toma la vara de bambú
Gira varas y aplica presión para realizar 4 cortes para el marco del portarretrato.		↓				↓				Gira varas y aplica presión para realizar 4 cortes para el marco del portarretrato.
Soltar vara de bambú		↙				↙				Coloca la vara sobre la mesa de trabajo.
Mano ociosa										Aplica presión sobre botón para apagar la máquina
Mano ociosa										Operario camina con piezas hacia sierra.

Sostiene vara mientras se realiza corte a 45° sobre la marca realizada.		Sostiene vara mientras se realiza corte a 45° sobre la marca realizada.		
Sostiene vara de bambú		Camina hacia área donde se encuentra maquina lijadora con varas de bambú		
Toma máquina lijadora		Sostiene la vara para realizar el lijado de las piezas aplicando presión		
Suelta máquina lijadora		Trasladarse al área de trabajo		
Toma las piezas y las pone sobre la mesa.		Toma las piezas y las pone sobre la mesa.		
RESUMEN				
METODO	ACTUAL		PROPUESTO	
	IZQ	DER	IZQ	DER
Operaciones			13	14
Transportes			1	5
Esperas			5	-
Sostenim.			-	-
Inspecciones			-	-
Totales			19	19

DIAGRAMA BIMANUAL						
DIAGRAMA num. 1	HOJA num. 1	DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO				
DIBUJO Y PIEZA:	Portarretrato					
OPERACIÓN:	Unión de piezas					
LUGAR:						
OPERARIO:						
COMPUESTO POR:	Esther Henríquez					
FECHA:	24/09/2019					
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	MANO	○	⇨	D	▽	DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
Toma una pieza del marco						Toma brocha y la llena de pegamento para posteriormente aplicar sobre un extremo de la vara de bambú.
Sostiene pieza						Suelta brocha
Sostiene pieza						Verifica que las piezas se

									encuentren bien unidas con el pegamento
Pegar las demás piezas de manera que se conforme el marco para armar el portarretratos									Pegar las demás piezas de manera que se conforme el marco para armar el portarretratos
Tomar el marco									Tomar el marco
Sostiene marco									Caminar hacia donde se encuentra maquina lijadora
Sostener maquina lijadora									Sostiene marco mientras aplica presión sobre la máquina para realizar el proceso de lijado.
Sostiene marco									Camina hacia mesa de trabajo
Coloca marco sobre la mesa.									Coloca marco sobre la mesa.
Toma mascarilla que se encuentra a un lado de la mesa									Toma mascarilla que se encuentra a un lado de la mesa
Coloca mascarilla sobre la nariz y boca									Coloca mascarilla sobre la nariz y boca
Sostiene marco									Toma brocha y la sumerge sobre el barniz
Sostiene marco									Aplica barniz sobre la parte superior del marco hasta completar todo el contorno

RESUMEN				
METODO	ACTUAL		PROPUESTO	
	IZQ	DER	IZQ	DER
Operaciones			13	11
Transportes			-	2
Esperas			-	-
Sostenim.			-	-
Inspecciones			-	-
Totales			13	13



FECHA: 24/09/2019					
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	○ → D	▽	○ → D	▽	DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
Mano ociosa					Camina hacia el almacén
Tomar el cartón.	◆		◆		Toma el vidrio
Sostiene cartón	◆		◆		Camina hacia mesa de trabajo
Colocar el cartón sobre la mesa	◆		◆		Colocar el vidrio sobre la mesa
Sostiene vidrio	◆		◆		Toma brocha y aplica pegamento sobre parte trasera del vidrio
Tomar el vidrio y pegarlo en la parte posterior del marco de bambú	◆		◆		Tomar el vidrio y pegarlo en la parte posterior del marco de bambú
Sostiene vidrio	◆		◆		Tomar brocha y aplicar pegamento sobre la parte trasera del vidrio
Toma regla	◆		◆		Soltar brocha
Sostiene regla	◆		◆		Toma lápiz
Sostiene regla	◆		◆		Realiza marca sobre medida a recortar para formar el recuadro del marco de cartón.
Soltar regla	◆		◆		Soltar lápiz
Tomar cartón	◆		◆		Toma tijera
Sostiene cartón	◆		◆		Recorta sobre el área marcada
Pegar el cartón, dejando una ranura en la parte superior del marco.	◆		◆		Pegar el cartón, dejando una ranura en la parte superior del marco.
Tomar un trozo de bambú que se encuentra al lado de la mesa	◆		◆		Tomar brocha con pegamento
Sostener trozo de bambú	◆		◆		Aplicar pegamento sobre un extremo del trozo de la vara
Sostener trozo de bambú	◆		◆		Soltar brocha
Aplicar presión sobre el trozo de bambú verificando que se encuentre bien unidas las piezas.	◆		◆		Aplicar presión sobre el trozo de bambú verificando que se encuentre bien unidas las piezas.
RESUMEN					
METODO	ACTUAL		PROPUESTO		
	IZQ	DER	IZQ	DER	
Operaciones			17	16	
Transportes			-	2	
Esperas			1	-	
Sostenim.			-	-	
Inspecciones			-	-	
Totales			18	18	

DIAGRAMA BIMANUAL										
DIAGRAMA num. 1	HOJA num. 1	DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO								
DIBUJO Y PIEZA:	Portarretrato									
OPERACIÓN:	Empaque de portarretrato									
LUGAR:										
OPERARIO:										
COMPUESTO POR:	Esther Henríquez									
FECHA:	24/09/2019									
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	MANO	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
Sostiene marco		◆				◆				Operario camina hacia el área de empaque con marco
Coloca marco sobre la mesa		◆				◆				Coloca marco sobre la mesa
Suelta marco		◆				◆				Suelta marco
Toma plástico para envolver el producto y lo enrolla sobre el marco de bambú.		◆				◆				Toma plástico para envolver el producto y lo enrolla sobre el marco de bambú.
Suelta papel plástico		◆				◆				Suelta papel plástico
Tomar marco con plástico		◆				◆				Tomar marco con plástico
Poner marco sobre recipiente donde se encuentran los productos terminados.		◆				◆				Poner sobre recipiente donde se encuentran los productos terminados.
		RESUMEN								
METODO	ACTUAL		PROPUESTO							
	IZQ	DER	IZQ	DER						
Operaciones			6	5						
Transportes			-	1						
Esperas			-	-						
Sostenim.			-	-						
Inspecciones			-	-						
Totales			6	6						

DIAGRAMA BIMANUAL		
DIAGRAMA num. 1	HOJA num. 1	DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO
DIBUJO Y PIEZA:	Base para artículos de cocina	
OPERACIÓN:	Corte de piezas	

LUGAR:						
OPERARIO:						
COMPUESTO POR: Esther Henríquez						
FECHA: 24/09/2019						
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	MANO	○	⇒	▷	▽	DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
Mano ociosa						Operario camina hacia el almacén de materia prima
Toma vara de bambú del tipo bambusa dolichoclada.		●	■	●	■	Toma vara de bambú del tipo bambusa dolichoclada.
Sostiene vara de bambú		◆	◆	◆	◆	Camina hacia mesa de trabajo
Coloca la vara sobre la mesa.		◆	◆	◆	◆	Coloca la vara sobre la mesa.
Tomar regla		◆	◆	◆	◆	Toma lápiz
Sostiene regla para marcar la distancia donde se realizará el corte sobre la vara.		◆	◆	◆	◆	Realizar marca a partir de la base con una altura de y con un ángulo de 45°
Sostiene vara de bambú		◆	◆	◆	◆	Camina hacia donde se encuentra sierra eléctrica para realizar corte
Mano ociosa		◆	◆	◆	◆	Alcanza botón de encendido de la máquina
Mano ociosa		◆	◆	◆	◆	Aplica presión para encender la máquina.
Toma vara de bambú		◆	◆	◆	◆	Toma vara de bambú
Sostener vara mientras máquina realiza el corte sobre la marca realizada		◆	◆	◆	◆	Sostener vara mientras máquina realiza el corte sobre la marca realizada
Suelta vara		◆	◆	◆	◆	Verificar que se haya efectuado bien el corte
RESUMEN						
METODO	ACTUAL		PROPUESTO			
	IZQ	DER	IZQ	DER		
Operaciones			9	9		
Transportes			-	3		
Esperas			3	-		
Sostenim.			-	-		
Inspecciones			-	-		
Totales			-	-		
DIAGRAMA BIMANUAL						
DIAGRAMA num. 1	DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO					
HOJA num. 1						
DIBUJO Y PIEZA: Base para artículos de cocina						

OPERACIÓN: Lijado y acabado de pieza								
LUGAR:								
OPERARIO:								
COMPUESTO POR: Esther Henríquez								
FECHA: 24/09/2019								
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	MANO	C	D	∇	O	D	∇	DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
Alcanzar botón de maquina lijadora		●			●			Sostiene base para artículos de cocina
Presiona botón para encenderla		●			●			Sostiene base para artículos de cocina
Suelta botón		●			●			Suelta base
Mano ociosa								Aplica presión sobre la lija mientras se realiza el lijado a todo el contorno de la pieza.
Mano ociosa								Operario camina hacia donde se encuentra área de aplicación de barniz
Toma mascarilla que se encuentra a un lado de la mesa		●			●			Toma mascarilla que se encuentra a un lado de la mesa
Coloca mascarilla sobre la nariz y boca.		●			●			Coloca mascarilla sobre la nariz y boca.
Sostener base		●			●			Tomar brocha
Sostener base		●			●			Sumergir brocha sobre el barniz
Sostener y girar la base		●			●			Aplicar una capa de barniz sobre toda la superficie de la base
Sostiene la base		●			●			Camina hacia área de secado de barniz
Mano ociosa								Dejar secar el barniz por aproximadamente 1 hora
		RESUMEN						
METODO	ACTUAL			PROPUESTO				
	IZQ	DER	IZQ	DER				
Operaciones			8	9				
Transportes			1	2				
Esperas			3	1				
Sostenim.			-	-				
Inspecciones			-	-				
Totales			12	12				
DIAGRAMA BIMANUAL								
DIAGRAMA num. 1	HOJA num. 1	DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO						
DIBUJO Y PIEZA: Base para artículos de cocina								

OPERACIÓN: Empaque de base										
LUGAR:										
OPERARIO:										
COMPUESTO POR: Esther Henríquez										
FECHA: 24/09/2019										
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA		O	⇒	D	▽	O	⇒	D	▽	DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
Mano ociosa										Operario camina hacia el área de empaque
Coloca la base sobre la mesa		■				■				Coloca la base sobre la mesa
Alcanzar plástico para envolver el producto		■				■				Alcanzar plástico para envolver el producto
Toma plástico para envolver el producto		●				●				Toma plástico para envolver el producto
Enrollar plástico sobre la base de bambú.		◆				◆				Enrollar plástico sobre la base de bambú.
Soltar papel plástico		◆				◆				Soltar base
Pone la base en el recipiente donde se encuentran los productos terminados.		◆				◆				Pone la base en el recipiente donde se encuentran los productos terminados.
RESUMEN										
METODO	ACTUAL				PROPUESTO					
	IZQ	DER	IZQ	DER	IZQ	DER	IZQ	DER		
Operaciones			5	5						
Transportes			1	2						
Esperas			1	-						
Sostenim.			-	-						
Inspecciones			-	-						
Totales			7	7						

DIAGRAMA BIMANUAL		
DIAGRAMA num. 1	HOJA num. 1	DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO
DIBUJO Y PIEZAS: SILLÓN PARA TRES PERSONAS		
OPERACIÓN: Unión de piezas		
LUGAR:		

OPERARIO:											
COMPUESTO POR: Esther Henríquez											
FECHA: 24/09/2019											
DESCRIPCIÓN IZQUIERDA	MANO	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	DESCRIPCIÓN DERECHA	MANO
Tomar travesaño de respaldo		•				•				Tomar travesaño de respaldo	
Introducir los extremos del travesaño en los orificios de los respaldos verticales		•				•				Introducir los extremos del travesaño en los orificios de los respaldos verticales	
Sostener piezas		•				•				Tomar brocha	
Sostener piezas		•				•				Sumergir brocha en el pegamento	
Sostener piezas		•				•				Aplicar pegamento 850 verificando cada unión	
Tomar travesaños frontales		•				•				Tomar travesaños frontales	
Sostener perfil largo		•				•				Introducir los extremos en los orificios de los perfiles largos delanteros.	
Soltar perfil largo		•				•				Tomar brocha	
Sostener piezas a unir		•				•				Sumergir brocha en pegamento	
Sostener piezas a unir		•				•				Aplicar pegamento 850 sobre piezas	
Soltar piezas		•				•				Verificar la unión de las piezas	
Tomar soporte de asiento		•				•				Tomar soporte de asiento	
Sostener perfil ancho		•				•				Introducir los extremos del soporte de asiento en los orificios del perfil ancho	
Sostener piezas a unir		•				•				Tomar brocha	
Sostener piezas a unir		•				•				Sumergir brocha en pegamento	
Sostener piezas a unir		•				•				Aplicar pegamento 850 sobre piezas	
Soltar piezas		•				•				Verificar la unión de las piezas	
Tomar un extremo del perfil largo		•				•				Tomar un extremo del perfil largo	
Sostener patas traseras		•				•				Introducir perfil largo en los orificios de patas traseras	
Sostener patas traseras		•				•				Caminar hacia donde se encuentran patas delanteras	
Sostener patas delanteras		•				•				Introducir el otro extremo en los orificios de las patas delanteras	
Sostener piezas a unir		•				•				Tomar brocha	
Sostener piezas a unir		•				•				Sumergir brocha en pegamento	
Sostener piezas a unir		•				•				Aplicar pegamento 850 sobre piezas	
Soltar piezas		•				•				Verificar la unión de las piezas	
Tomar travesaños de apoyo		•				•				Tomar travesaños de apoyo	
Sostener perfil ancho		•				•				Introducir los extremos en los orificios de los perfiles anchos	


Sostener perfil ancho		Caminar hacia el otro extremo de los travesaños
Sostener perfil ancho		Introducir el otro extremo del perfil ancho
Sostener piezas a unir		Tomar brocha
Sostener piezas a unir		Sumergir brocha en pegamento
Sostener piezas a unir		Aplicar pegamento 850 sobre piezas
Mano ociosa		Verificar la unión de las piezas
Mano ociosa		Tomar perfiles anchos
Sostener patas traseras		Introducir los extremos en los orificios de patas traseras
Sostener piezas a unir		Tomar brocha
Sostener piezas a unir		Sumergir brocha en pegamento
Sostener piezas a unir		Aplicar pegamento 850 sobre piezas
Mano ociosa		Verificar la unión de las piezas
Tomar rollo de junco		Tomar rollo de junco
Amarrar uniones superiores e inferiores con junco		Amarrar uniones superiores e inferiores con junco
Mano ociosa		Verificar la unión de las piezas
Tomar respaldos verticales		Tomar respaldos verticales
Sostener perfiles largos traseros		Introducir los extremos a perfiles largos traseros
Alcanzar pegamento		Tomar brocha
Sostener pegamento		Sumergir brocha en pegamento
Sostener piezas a unir		Aplicar pegamento 850 sobre piezas
Soltar piezas		Verificar la unión de las piezas
Mano ociosa		Tomar respaldo
Sostener respaldo vertical		Introducir los extremos a los respaldos verticales
Sostener piezas a unir		Tomar brocha
Sostener piezas a unir		Sumergir brocha en pegamento
Sostener piezas a unir		Aplicar pegamento 850 sobre piezas
Tomar rollo de junco		Tomar rollo de junco
Amarrar uniones superiores e inferiores con junco		Amarrar uniones superiores e inferiores con junco
Soltar piezas		Verificar la unión de las piezas
Mano ociosa		Tomar respaldo
Sostener patas traseras		Introducir un extremo a patas traseras
Sostener patas traseras		Caminar hacia otra pata trasera
Sostener patas traseras		Introducir respaldo en patas traseras
Sostener piezas a unir		Tomar brocha
Sostener piezas a unir		Sumergir brocha en pegamento

Sostener piezas a unir						Aplicar pegamento 850 sobre piezas
Mano ociosa						Tomar travesaños de asientos
Sostener travesaños de asiento						Introducir los extremos a los perfiles largos traseros
Sostener travesaños de asiento						Tomar travesaños
Sostener travesaños de asiento						Caminar hacia los perfiles largos delanteros
Sostener travesaños de asiento						Introducir los extremos a perfiles largos delanteros
Sostener piezas a unir						Tomar brocha
Sostener piezas a unir						Sumergir brocha en pegamento
Sostener piezas a unir						Aplicar pegamento 850 sobre piezas
Tomar rollo de junco						Tomar rollo de junco
Amarrar uniones superiores e inferiores con junco						Amarrar uniones superiores e inferiores con junco
Sostener perfil largo						Caminar hacia otra pata delantera
Sostener perfil largo						Amarrar pata trasera a perfil largo con junco
Soltar perfil largo						Verificar la unión de las piezas
RESUMEN						
METODO	ACTUAL		PROPUESTO			
	IZQ	DER	IZQ	DER		
Operaciones			69	71		
Transportes			-	5		
Esperas			7	-		
Sostenim.			-	-		
Inspecciones			-	-		
Totales			76	76		

DIAGRAMA BIMANUAL	
DIAGRAMA num. 1 HOJA num. 1	DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO
DIBUJO Y PIEZA: Sillón para tres persona	
OPERACIÓN: Acabado y barnizado	
LUGAR:	
OPERARIO:	
COMPUESTO POR: Esther Henríquez	
FECHA: 24/09/2019	

DESCRIPCIÓN DERECHA	MANO	O → D ∇				DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
		O	→	D	∇	
Tomar el mueble ensamblado		●				Tomar el mueble ensamblado
Levantar el mueble		●	●			Levantar el mueble
Cargar el mueble y llevarlo hacia el área de acabado		●	●			Cargar el mueble y llevarlo hacia el área de acabado
Soltar mueble		●				Tomar máquina lijadora
Lijar todo el contorno del sillón		●	●			Lijar todo el contorno del sillón
Soltar máquina lijadora		●				Colocar máquina lijadora en mesa
Mano ociosa		●				Tomar trozo de tela
Sostener bote de thiner		●				Sumergir trozo de tela en thiner de forma que quede bien húmedo
Sostener bote de thiner		●				Pasar trozo de tela sobre toda la superficie del sofá
Dejar tela sobre mesa		●				Dejar tela sobre mesa
Toma mascarilla que se encuentra a un lado de la mesa		●				Toma mascarilla que se encuentra a un lado de la mesa
Colocarse mascarilla sobre la nariz y boca		●				Colocarse mascarilla sobre la nariz y boca
Soltar mascarilla		●				Tomar pistola de barniz que se encuentra sobre la mesa
Sostener sofá		●	●			Pintar toda la superficie de del sofá
Soltar sofá		●				Verificar que se haya aplicado bien el barniz sobre toda la superficie
Mano ociosa		●				Dejar pistola en mesa
Mano ociosa		●				Tomar brocha
Sostener bote de barniz		●				Pasar brocha sobre los lugares que no fueron barnizados
Soltar bote de barniz		●				Dejar brocha sobre mesa
RESUMEN						
METODO	ACTUAL				PROPUESTO	
	IZQ		DER		IZQ	DER
Operaciones					15	18
Transportes					1	1
Esperas					3	-
Sostenim.					-	-
Inspecciones					-	-
Totales					19	19

DIAGRAMA BIMANUAL		
DIAGRAMA num. 1 num. 1	HOJA	DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO

DIBUJO Y PIEZA: Sillón de tres personas						
OPERACIÓN: Empaque de sillón						
LUGAR:						
OPERARIO:						
COMPUESTO POR: Esther Henríquez						
FECHA: 24/09/2019						
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA	MANO	○ → D	▽	○ → D	▽	DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
Mano ociosa						Dejar secar el mueble por aproximadamente 1 hora a temperatura normal
Tomar el mueble						Tomar el mueble
Levantar el mueble						Levantar el mueble
Cargar el mueble hacia el área de empaque						Cargar el mueble hacia el área de empaque
Tomar papel plástico						Tomar papel plástico
Enrollar sillón con papel plástico						Enrollar sillón con papel plástico
Dejar sillón en el área donde se encuentran los productos terminados						Dejar sillón en el área donde se encuentran los productos terminados
RESUMEN						
METODO	ACTUAL		PROPUESTO			
	IZQ	DER	IZQ	DER		
Operaciones			4	4		
Transportes			2	2		
Esperas			1	1		
Sostenim.			-	-		
Inspecciones			-	-		
Totales			7	7		

3. Métodos y Tiempos (MTM)

Es un procedimiento que analiza cualquier operación manual o método por los movimientos básicos requeridos para realizarlo y asigna a cada movimiento un tiempo estándar predeterminado que se establece según la naturaleza del movimiento y las condiciones en las que se realiza. Reconoce ocho movimientos manuales, nueve movimientos de pie y de cuerpo, y dos movimientos oculares, el tiempo para realizar cada uno de ellos es afectado por la combinación de condiciones físicas y mentales. La unidad de medida este método corresponde al TMU (Time Measurement Unit), donde cada TMU es equivalente a 1×10^{-5} hora.

MOST (Maynard Operation Sequence Technique)

Es un sistema de tiempos predeterminados, el cual permite el análisis de cualquier operación manual y de algunas operaciones con equipo. El concepto de MOST se basa en las actividades fundamentales, las cuales se refieren a la combinación de movimientos para analizar la manipulación de los objetos. Las formas básicas de los movimientos son descritas por secuencias; el nombre MOST se deriva literalmente de las iniciales de la palabra Maynard Operation Sequence Technique (Técnica de Secuencia de Operaciones Maynard).

MOST está basado en el principio del trabajo, el cual es fuerza por distancia, y su unidad es el TMU, cada sub-índice de las sub-actividades representa un TMU, cada TMU represente 0.036 segundos.

4. MODAPTS.

Arreglo Modular de Tiempos Estándares Predeterminados (MODAPTS) es lo que significa esta técnica, la cual consiste en el desplazamiento de objetos a través del espacio, además, no abarca todas las actividades que se realizan en un proceso, en este caso no enfoca la maquinaria, más bien solo se enfoca al operador. Así mismo esta técnica es considerada una de las más fáciles de aprender por parte del analista.

Es una de las más potentes herramientas Lean, es la versión mejorada del MTM. MODAPTS se utiliza para medir el tiempo que lleva hacer un trabajo sin medir cada uno de los movimientos individuales.

Es empleado para:

- Calcular estándares de producción fiables.
- Mejorar la productividad de la organización.
- Analizar la eficiencia departamental.

Ventajas del MODAPTS.

1. Fácil entrenamiento.
2. Facilidad de aplicación.
3. Exactitud.
4. Economía de operación.

Fundamentos del MODAPTS.

El sistema MODAPTS maneja unidades denominadas módulos, que equivalen a 0,129 segundos o a 0.00215 minutos.

Esta técnica se caracteriza por 5 características que son:

1. Todas las actividades se expresan en forma modular.
2. El método para clasificar movimientos es tal que el número real de unidades de actividad humana de trabajo representado por cada clasificación está contenido en su propia identificación descriptiva.
3. Las unidades seleccionadas distinguen:
 - a) Movimientos generales de dedos, manos, antebrazos, brazos y hombros a través del espacio.

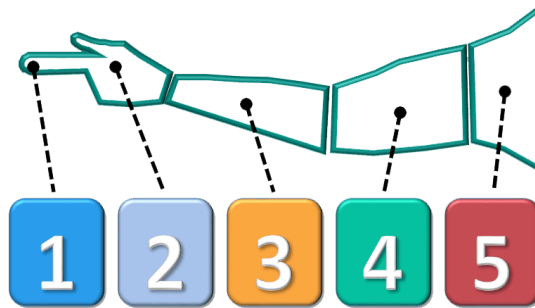


Ilustración 34. Movimientos MODAPTS

- b) Los movimientos terminales del miembro del cuerpo cerca del trabajo que se está realizando. (Ver en anexo I y II la tabla de movimientos MODAPTS que se utilizó)
4. La presentación de los datos en forma visual se puede memorizar como una imagen.
 5. Los factores básicos permiten que el sistema se aplique sin recurrir a tablas de valores.

Selección del Método para determinar los tiempos predeterminados

Método de los factores ponderados

A través de este método se realiza un análisis cuantitativo en el que se compararán entre sí las diferentes alternativas para conseguir determinar uno o varios métodos válidos.

Los pasos a seguir para realizar este método son los siguientes:

1. Determinar una relación de los factores relevantes.
2. Asignar un peso a cada factor que refleje su importancia relativa.
3. Fijar una escala a cada factor. En este caso se usará una escala de 1-10 puntos.

4. Evaluar cada alternativa para cada factor.
5. Multiplicar la puntuación por los pesos para cada factor y obtener el total para cada alternativa.
6. Hacer una recomendación basada en el método que haya obtenido la mayor puntuación, sin dejar de tener en cuenta los resultados obtenidos a través de métodos cuantitativos.

Factores	Peso relativo (%)	Alternativas		
		MT M	MODAPT S	MOS T
Estudio de micromovimientos	10	9	8	6
Tiempos de operación manual	20	10	10	8
Medición de movimientos individuales	15	9	7	6
Determinación de tiempos normales por operación	20	10	10	9
Economía de operación	15	7	9	9
Facilidad de aplicación del método	20	7	9	8
Puntuación total	100	8.7	9	7.85

Luego de haber realizado el proceso de selección de la mejor alternativa para el presente estudio, se obtuvo el Método de tiempos predeterminados MODAPTS, a través del que se obtendrán los tiempos estándar para cada una de las operaciones necesarias para la fabricación de los productos de bambú.

PLANTILLA DE ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS.

Para representar la aplicación de modapts a los procesos de los productos de bambú, se diseñó una plantilla para facilitar el cálculo del tiempo estándar y la cual se aplica por operación de cada producto. En ella se presenta información como la fecha en la que se realizó el análisis, el analista, el área a la cual pertenece la operación y el puesto que la ejecuta, igualmente para la determinación de tiempo de operación, que es la segunda parte de la plantilla, se consideraron aspectos como la descripción de elementos que conforman la operación, el código MODAPTS que lo define, la frecuencia, la cantidad y el valor total de modapts de cada elemento. Finalmente, en la última parte de la plantilla se realiza la suma del total modapts de cada elemento de la operación, se calcula el tiempo normal en segundos, se le agregan los suplementos y por último se obtiene el tiempo estándar.

Tabla 102.Plantilla para análisis de MODAPTS

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA :	DE :	PRODUCTO:		
FECHA:	PIEZA :			
ANALISTA:	OPERACIÓN No.:			
		DESCRIPCIÓN:		
ÁREA:				
PUESTO:	MAQUINA:			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPTS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
TOTAL MODS				
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=				
MAS: _1_ % POR SUPLEMENTOS=				
TIEMPO STANDARD POR PIEZA=				

5. SUPLEMENTOS.

Son aspectos que se deben considerar en las operaciones ya que existe un esfuerzo humano, por lo que hay que prever ciertos suplementos para compensar la fatiga y descansar. De igual manera, debe preverse un suplemento de tiempo para que el trabajador pueda ocuparse de sus necesidades personales. Los suplementos son necesarios para poder determinar el tiempo estándar.

Los suplementos que se pueden conceder en un estudio de tiempos se pueden clasificar a grandes rasgos en:

- Suplementos constantes (Necesidades personales)
- Suplementos Variables (Fatiga básica)

Los suplementos que se consideran a continuación fueron tomados de la tabla de suplementos de la OIT. (Ver anexo III)

a. Operación de corte de bambú

Tabla 103. Suplementos de operación corte de bambú

SUPLEMENTO	VALOR
1- CONSTANTES	
Suplementos por necesidades personales	5
Fatiga	4
2- VARIABLES	
Por trabajar de pie	2
Uso de fuerza/energía muscular tirar 5 kg	1
Trabajo preciso o fatigoso	2
Ruido(Intermitente y fuerte)	2
Trabajo muy monótono	4
TOTAL	20%

b. Operación de perforado de bambú

Tabla 104. Suplementos de operación perforado de bambú.

SUPLEMENTO	VALOR
1- CONSTANTES	
Suplementos por necesidades personales	5
Fatiga	4
2- VARIABLES	
Uso de fuerza/energía muscular	1
Trabajo preciso o fatigoso	2
Intermitente y fuerte	2
Trabajo muy monótono	4
TOTAL	18%

c. Operación de lijado

Tabla 105. Suplementos de operación lijado

SUPLEMENTO	VALOR
1- CONSTANTES	
Suplementos por necesidades personales	5
Fatiga	4
2- VARIABLES	
Uso de fuerza/energía muscular	1
Trabajo preciso o fatigoso	2
Tedio bastante aburrido	2
Trabajo bastante monótono	2
TOTAL	16%

d. Operación de ensamblado

Tabla 106. Suplementos de operación de ensamble

SUPLEMENTO	VALOR
1- CONSTANTES	

Suplementos por necesidades personales	5
Fatiga	4
2- VARIABLES	
Suplemento por postura normal incomoda	2
Uso de fuerza/energía muscular	1
Trabajo preciso o fatigoso	2
Tedio bastante aburrido	2
Trabajo bastante monótono	2
TOTAL	18%

e. Operación acabado

Tabla 107. Suplementos de operación de acabado

SUPLEMENTO	VALOR
1- CONSTANTES	
Suplementos por necesidades personales	5
Fatiga	4
2- VARIABLES	
Suplemento por trabajar de pie	2
Suplemento por postura anormal incómoda (inclinado)	2
Uso de fuerza/energía muscular	1
Ruido continuo	2
Trabajo algo monótono	0
TOTAL	16%

f. Operación empaque

Tabla 108. Suplementos de operación empaque

SUPLEMENTO	VALOR
1- CONSTANTES	
Suplementos por necesidades personales	5
Fatiga	4
2- VARIABLES	
Suplemento por postura anormal incomoda (inclinado)	2
Tedio bastante aburrido	2
Trabajo bastante monótono	2
TOTAL	15%

g. Operación preparación

SUPLEMENTO	VALOR
1- CONSTANTES	
Suplementos por necesidades personales	5
Fatiga	4
2- VARIABLES	
Trabajo de pie	2
Uso de fuerza	1

Tedio bastante aburrido	2
Trabajo bastante monótono	2
TOTAL	16%

6. TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS POR PRODUCTOS

a. ARREGLO MODULAR PREPARACION

Tabla 109 Arreglo modular preparación

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 1 DE : 1		PRODUCTO: CAÑAS DE BAMBU		
FECHA: 10/07/2019		PIEZA :		
ANALISTA: Astrid Carolina Miranda M.		OPERACIÓN No.:		
		DESCRIPCIÓN:		
ÁREA: PREPARACION				
PUESTO: PREPARACION				
		MAQUINA:		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FREC UENCI A	MO D	VALOR TOTAL
Tomar varas de bambú y realizar inspección	10W5,G3,2,E2 ,D3,4	5	64	320
Poner las cañas de buena calidad a parte	G3,L1,P2	5	6	30
Transportar a área de preparación	10W5,G3,L1,P0	5	54	270
Tomar cinta métrica	5,G3,5	5	8	40
Tomar extremo de cinta mano izq,	4,G1,4	5	9	45
Fijar medida con mano derecha.	2,1,A4,PO	5	7	35
Clasificar de acuerdo a la medidas de las cañas	4,G3,L1,P2	5	10	50
Transportar a mesa de secado	5,G3,L1,5,10W5	5	64	320
Colocar en mesa	5,P2	1	7	7
Tomar cepillo metálico	5,G1,5	10	11	110
Limpiar impurezas de la cañas de bambú con cepillo metálico	R2,3,P0,3	30	8	240
Alcanzar agua con recipiente del barril	5,G1,B17,L1,3,P0	10	27	270
lavar la caña	4,G1,3	10	8	80
Dejar recipiente de agua	5,P0,5	10	10	100
Alcanzar varilla de hierro	5,G1,L1,P2	1	9	9

Pasar varilla por en medio de la caña de bambú	G1,3,E2,A4,P0	5	10	50
soltar varilla y colocar a externo de la mesa	G1,L1,5,P0	5	7	35
Trasladarse a pila con agua	5W5	1	25	25
Colocarse guantes	5,G3,3,P0	2	11	22
Colocarse mascarilla	5,G1,5,3	1	14	14
Agarrar el polvo bórax y verter sobre pila con agua	5,G3,5,P5	1	18	18
Trasladarse a mesa de lavado	5W5	5	25	125
Tomar cañas de bambú y trasladarlas a pila	5,G3,L1,5,5W5	5	39	195
Poner las cañas dentro de la pila	R2,E2	5	4	20
Dejar las cañas en remojo				0
Sacar cañas de la pila	5,G3,L1,5	5	14	70
Trasladar a área de secado y colocar en mesa	5W5,5,P2	5	32	160
Tomar las varas y trasladar a alambre de secado	5,G3,L1,P0	5	9	45
Poner las varas una sobre otra en forma de X	B17,R2,5,3	10	27	270
Dejar secar				0
Trasladar a almacén de Materia prima	10W5,5,G3,L1,5,P2	1	66	66
	TOTAL MODS			3041
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=				392.29
MAS: __16_ % POR SUPLEMENTOS=				62.77
TIEMPO STANDARD POR PIEZA (seg)=				455.06
Agregando tiempo por secado				3,600
Agrrgando tiempo de dejar piezas en remojo				86,400
TOTAL (seg)				90,455.06

b. ARREGLO MODULAR PARA PRODUCTO SILLA

Tabla 110 Arreglo modular operación corte producto silla

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS	
PAGINA : 1 DE : 6	PRODUCTO: Silla
FECHA: 10/07/2019	PIEZA : Patas, travesaños y soporte
ANALISTA: Astrid Carolina Miranda M.	OPERACIÓN No.: CORTE
	DESCRIPCIÓN: Realizar el corte
ÁREA: FABRICACION DE MUEBLES DE BAMBU	de todas las piezas de acuerdo

PUESTO: SIERRA GUILLOTINA		a sus dimensiones.		
		MAQUINA: Sierra Guillotina y sierra de banco		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRE CUE NCIA	MOD	VALO R TOTA L
Ir al almacén y tomar varas de bambú de almacén.	10W5,6,G3,L1,10W,6,	1	116	116
Trasladarse a sierra guillotina	5,G3,10W5,5,P2,	2	65	130
Colocar en mesa, realizar inspección visual.	P0,G3,E2,P0	6	5	30
Tomar cinta métrica mano derecha	5,G1,5	1	11	11
Tomar extremo de cinta mano izq, fijar medida con mano derecha.	5,G1,5,E2,A4	1	17	17
Tomar lapiz y marcar medida mano derecha para patas delanteras	4,G1,4,R2,2,4,P0	1	17	17
Alcanzar el toma corriente y conectar	B17,5,G1,D3,3,G0,3	1	32	32
Tomar y colocar lentes	4,G1,4,P0	1	9	9
M.D. Tomar mango de sierra y realizar corte	4,G1,A4,4	2	13	26
Soltar mango de sierra	4,P0,4	2	8	16
Tomar las patas cortadas y dejar en almacen temporal	4,G3,4,P0	2	12	24
Tomar vara de guadua para travesaños superiores e inferiores	5,G3,L1,P0	1	9	9
Tomar cinta métrica mano derecha	5,G1,5	1	11	11
Tomar extremo de cinta mano izq, fijar medida con mano derecha.	5,G1,5,E2,A4	2	17	34
Tomar lapiz y marcar medida mano derecha para travesaños superiores	4,G1,4,R2,2,4,P0	2	17	34
Tomar y colocar lentes	4,G1,4,P0	2	9	18
M.D. Tomar mango de sierra y realizar corte	4,G1,A4,4	4	13	52
Soltar mango de sierra	4,P0,4	4	8	32
Tomar las travesaños y dejar en almacén temporal	4,G3,4,P0	4	12	48
Tomar vara de guadua para soportes	5,G3,L1,P0	1	9	9
Tomar cinta métrica mano derecha	5,G1,5	1	11	11
Tomar extremo de cinta mano izq, fijar medida con mano derecha.	5,G1,5,E2,A4	1	17	17
Tomar lápiz y marcar medida mano derecha para travesaños superiores	4,G1,4,R2,2,4,P0	1	17	17
Tomar y colocar lentes	4,G1,4,P0	5	9	45
M.D. Tomar mango de sierra y realizar corte	4,G1,A4,4	5	13	65
Soltar mango de sierra	4,P0,4	5	8	40

Tomar las travesaños y dejar en almacén temporal	4,G3,4,P0	2	12	24
Tomar vara de guadua para patas traseras	5,G3,L1,P0	1	9	9
Transportarse a sierra de banco	6W5,P0	1	30	30
Tomar cinta métrica mano derecha	5,G1,5	1	11	11
Tomar extremo de cinta mano izq, fijar medida con mano derecha.	5,G1,5,E2,A4	1	17	17
Tomar lápiz y marcar medida mano derecha para patas traseras	4,G1,4,R2,2,4,P0	1	17	17
Tomar escuadra y colocar sobre sierra	4,G3,4,P0	1	11	11
Ajustar a ángulo de 8°	3,R2,P0	1	5	5
Tomar vara de bambú y colocar en el tope de sierra	4,G1,4,P0	2	9	18
Mover palanca para encender sierra	4,3,G1,A4,P0	2	11	22
Deslizar caña y realizar corte	4,G1,A4,4	2	13	26
Tomar palanca y parar sierra	4,P0,4	1	8	8
Tomar las travesaños y dejar en almacén temporal	4,G3,4,P0	1	11	11
Tomar piezas y poner en carretilla	4,G3,4,L1,P0	2	12	24
Trasladar a lijadora de banda	6W5,4,3,L1,P0	1	38	38
	TOTAL MODS			1141
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=				147.18
MAS: __20__ % POR SUPLEMENTOS=				176.62
TIEMPO STANDARD (seg)=				323.82

Tabla 111 Arreglo modular operación lijado. Silla

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS	
PAGINA : 2 DE :6	PRODUCTO: SILLA
FECHA: 10/07/2019	PIEZA :
ANALISTA: Astrid Carolina Miranda M.	OPERACIÓN No.: Lijado
	DESCRIPCIÓN: Realizar lijado de todas las piezas
ÁREA: FABRICACION DE MUEBLES DE BAMBU	
PUESTO: Lijado	
	MAQUINA: Lijadora de banda
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN	

DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUE NCIA	MOD	VALOR TOTAL
Encender lijadora de banda	4,3,G1,A4 ,P0	1	12	12
Tomar lentes y colocárselos	3,G1,3,P2	1	9	9
Tomar piezas con ambas manos	5,G3,R2	1	10	10
Pasar sobre lijadora patas y peldaños	4,G1	16	17	272
Dar vuelta a la pieza	4,3,R2,4	16	12	192
Pasar sobre lijadora	4,G1,D3,4	16	12	192
Poner en almacén temporal	4,G3,5,P0 ,4	8	16	128
Parar lijadora	4,3,G1,A4 ,P0	1	12	12
Quitarse los lentes y colocarlos en extremo de lijadora	3,G1,4,P0	1	8	8
Trasladar a taladro de banco	10W5,4,G 3,4	1	61	61
TOTAL MODS				827
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=				106.68
MAS: __18_ % POR SUPLEMENTOS=				19.20
TIEMPO STANDARD POR PIEZA (seg)=				125.89

Tabla 112 Arreglo modular operación taladrado. Silla

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 3 DE : 6		PRODUCTO: SILLA		
FECHA: 10/07/2019		PIEZA :		
ANALISTA: Astrid Carolina Miranda M.		OPERACIÓN No.: PERFORADO DE LAS PIEZAS		
		DESCRIPCIÓN: Se realizan las perforaciones que permitirán la unión de las piezas.		
AREA: FABRICACION DE MUEBLES DE BAMBU				
PUESTO: TALADRO				
		MAQUINA: Taladro de columna		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUE NCIA	MOD	VALOR TOTAL
Tomar piezas y trasladar a taladro	5,G3,5,10W 5,P0	1	63	63
Colocar piezas en mesa	5,P0	2	5	10
Tomar patas traseras	5,G3,5,P0	2	13	26

Tomar lápiz y marcar el diámetro del peldaño	4,G1,4,R2,2,4,P0	8	17	136
Tomar taladro y perforar	4,G3,R2,4,P2	4	15	60
Tomar piezas y poner en almacén temporal	5,G1,5,P0	2	11	22
Tomar patas delanteras	5,G3,5,P0	2	13	26
Tomar lápiz y marcar el diámetro de los peldaños	4,G1,4,R2,2,4,P0	4	17	68
Tomar taladro y perforar	4,G3,R2,4,P2	2	15	30
Tomar piezas y poner en almacén temporal	5,G1,5,P0	1	11	11
Transportar a ensamble	10W5,G3,L1,P0	2	54	108
Tomar marcos ensamblados	5,G1,5,P0	1	11	11
Tomar lápiz y marcar diámetro de soporte en marco frontal	4,G1,4,R2,2,4,P0	8	15	120
Tomar taladro y perforar 4 agujeros a cada lado	4,G3,R2,4,P2	8	15	120
Tomar piezas y poner en almacén temporal	5,G1,5,P0	2	11	22
Transportar a área de ensamble	10W5,G3,L1,P0	1	54	54
	TOTAL MODS			887
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=				114.42
MAS: __16_ % POR SUPLEMENTOS=				18.31
TIEMPO STANDARD POR PIEZA(seg)=				132.73

Tabla 113 Arreglo modular operación ensamble. Silla

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 4 DE : 6		PRODUCTO: SILLA		
FECHA: 10/07/2019		PIEZA :		
ANALISTA: Astrid Miranda M.		OPERACIÓN No.: ENSAMBLE		
DESCRIPCIÓN:				
ÁREA: FABRICACION DE MUEBLES DE BAMBU		Se realiza el ensamble completo de la silla		
PUESTO: MESA DE ENSAMBLE				
MAQUINA: Taladro manual.				
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FREC UENCIA	MO D	VALO R TOTA

				L
Colocar piezas en mesa de ensamble	5,P2,5	1	12	12
Tomar cubia y redondear los agujeros	4,G3,R2,3,P 0	24	12	288
Tomar peldaños e introducir en los agujeros	4,G3,R2,4,P 2	5	15	75
Tomar taladro y tomar broca , Colocar nueva broca	5,G3,5,D3,A 4,P2	1	22	22
Taladrar los pequeños agujeros en cada lado de los peldaños	2,G3,D3,A4, P2	20	14	280
Tomar los pines mano izq	4,G1,4	10	9	90
Tomar martillo con mano derecha	4,G0,4	1	8	8
Introducir pines en los agujeros	2,R2	10	7	70
mano izq, sostiene, derecha martilla	3,E2,D3,3	20	11	220
Dejar martillo sobre la mesa	4,P0	1	4	4
Trasladar a almacén y tomar tablillas.	10W5,4,G3,1 0W5,P0	1	107	107
mano derecha, colocar tablillas sobre el marco de la silla y mano izq sostiene	4,G3,4,P2	6	13	78
M.D: Tomar taladro	5,G3,5	1	13	13
Taladrar los pequeños agujeros	2,G3,D3,A4, P2	10	14	140
MI: Tomar pines	4,G1,4	10	9	90
MD: Tomar martillo con mano derecha	4,G0,4	1	8	8
Introducir pines en los agujeros	2,R2	10	4	40
Martillar cada tablilla	3,E2,D3,3	40	11	440
Tomar lija n° 200	4,G1,4	1	9	9
Sostener	G3,2	20	5	100
Lijar	P5,R2,5,E2	80	14	1120
Dejar lija sobre mesa	4,P0	1	4	4
Transportar a área de pintura	4,G3,4,L1,10 W5,P0	1	62	62
	TOTAL MODS			3268
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=				421.57
MAS: __18 % POR SUPLEMENTOS=				75.88
TIEMPO STANDARD POR PIEZA (seg)=				497.45

Tabla 114 Arreglo modular operación acabado. Silla

**ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS
ESTUDIO DE TIEMPOS**

PAGINA : 5 DE :6

PRODUCTO: SILLA

FECHA: 10/07/2019		PIEZA :		
ANALISTA: Astrid Carolina Miranda M.		OPERACIÓN No.: ACABADO		
		DESCRIPCIÓN:		
ÁREA: FABRICACION DE MUEBLES DE BAMBU		Se realiza el barnizado completo del producto silla,		
PUESTO: AREA DE BARNIZADO, PINTADO				
		MAQUINA: Pistola de aire		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Colocar armazón armado sobre mesa de pintado	B17,5,G3,L1,P2	1	28	28
Alcanzar barniz	5,G1,5,3W5	1	22	22
Tomar depósito de pistola para pintar	5,G1,5	1	11	11
Verter el barniz en el deposito	G3,3,E2,P2	1	10	10
Fijar deposito a la pistola	G3,3,A2,E2	3	10	30
Encender compresor	3W5,G1,2,A2	1	20	20
Tomar mascarilla y colocársela	5,G1,5,R2,3,P2	2	18	36
Accionar pistola	3,G1,A2,P0	10	6	60
barnizar patas y soportes de la silla	R2,E2,D3,4,P0	20	11	220
Barnizar asiento de la silla	R2,E2,D3,4,P0	8	11	88
Barnizar respaldo y travesaños	R2,E2,D3,4,P0	12	11	132
Apagar compresor	3W5,G1,2,A2	1	20	20
Dejar pistola	4,P0,4	1	8	8
Transportar a área de secado	5,G1,5,10W5,PO	1	61	61
Dejar secar				0
Trasladar a área de empaçado	5,G3,5,L1,10W5	1	64	64
	TOTAL MODS			810
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=				104.49
MAS: __16_ % POR SUPLEMENTOS=				16.72
TIEMPO STANDARD POR PIEZA (seg)=				121.21
Agregando tiempo de secado				3,600
TOTAL (seg)				3,721.21

Tabla 115 Arreglo modular operación empaçado. Silla

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 6 DE : 6		PRODUCTO: SILLA		
FECHA: 10/07/2019		PIEZA :		
ANALISTA: Astrid Carolina Miranda M.		OPERACIÓN No.: EMPACADO		
		DESCRIPCIÓN:		
ÁREA: FABRICACION DE MUEBLES DE BAMBU		Se realiza el embalaje para el producto		
PUESTO: EMPACADO		Para almacenarlo en PT,		
		MAQUINA:		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Colocar armazón completo sobre mesa de empaque	B17,5,G3,L1,P2	1	28	28
Tomar plástico burbuja	5,G1,5,P2	4	13	52
Poner alrededor de cada pata	R2,E2,P2	4	8	32
Tomar cinta adhesiva	5,G1,5,P0	4	11	44
Fijar la cinta a cada pata de la silla	R2,A2,P3	4	7	28
Tomar plástico burbuja	5,G1,5,P2	2	20	40
Poner alrededor del asiento	R2,E2,P2	2	18	36
Tomar cinta adhesiva	5,G1,5,P0	2	6	12
Fijar la cinta al asiento de la silla	R2,A2,P3	2	7	14
Tomar plástico burbuja	5,G1,5,P2	4	13	52
Poner en el respaldo de la silla	R2,E2,P2	4	8	32
Tomar cinta adhesiva y fijar al respaldo	5,G1,5,P0,R2,A2,P3	4	11	44
Dejar silla en almacén de PT.	5,G1,5,L1,4W5	1	64	64
	TOTAL MODS			478
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=				61.66
MAS: __15__ % POR SUPLEMENTOS=				9.25
TIEMPO STANDARD POR PIEZA(seg)=				70.91

C. ARREGLO MODULAR PRODUCTO ORGANIZADOR DE LAPICEROS

Tabla 116 Arreglo modular operación corte. Org. Lapiceros

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 1 DE :4		PRODUCTO: ORGANIZADOR DE LAPICEROS		
FECHA: 10/07/2019		PIEZA :		
ANALISTA: Astrid Carolina Miranda M.		OPERACIÓN No.: CORTE		
		DESCRIPCIÓN:		
ÁREA: ARTESANIAS UTILITARIA.		Se realiza el corte de acuerdo a las dimensiones		
PUESTO: sierra de corte		correctas		
		MAQUINA: Sierra de banco		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	Aplicación de Tiempos y movimientos	FRECUE NCIA	MOD	VALO R TOTA L
Ir al almacén	10W5	1	116	116
Seleccionar caña de bambú asper o guadua.(es necesario que sea una vara que aún posea nudos en el interior)	5,E2,G3	10	10	100
tomar caña	R2,5	1	7	7
Trasladarse a área sierra circular	10W5, P2	1	52	52
Tomar cinta métrica	5,G3,5	1	13	13
Tomar extremo de cinta mano izq,	4,G2,4	1	10	10
Fijar medida con mano derecha.	2,1,A4,PO	1	6	6
Tomar lápiz	5,G1,5	1	11	11
Marcar a 1 cm debajo de donde se encuentre el nudo de la vara hasta la altura deseada.	R2,3	2	5	10
Tomar escuadra de 45° y colocar en la sierra	5,G2,5,P2	1	14	14
Alcanzar el toma corriente y conectar	B17,5,G1,D3,3,G0,3	1	32	32
Mover palanca para encender	4,3,G1,A4,P0	1	12	12
Tomar caña de bambú con ambos brazos y realizar corte	4,G3,4,E2,D3,P2	2	18	36
Mover palanca para apagar	4,3,G1,A4,P0	1	12	12
Alcanzar toma corriente y desconectar.	B17,5,G1,3,P0	1	26	26
Tomar pieza y trasladar a mesa de acabado	5,G3,5,10W5,P0	1	63	63
			TOTAL MODS	520
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=				67.08

MAS: <u>20</u> % POR SUPLEMENTOS=	13.416
TIEMPO STANDARD POR PIEZA(seg)=	80.496

Tabla 117 Arreglo modular operación lijado. Org. Lapiceros

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 2 DE : 4		PRODUCTO: ORGANIZADOR DE LAPICEROS		
FECHA: 10/07/2019		PIEZA :		
ANALISTA: Astrid Carolina Miranda M.		OPERACIÓN No.: lijado, pintado y pirograbado		
		DESCRIPCIÓN:		
ÁREA: ARTESANIAS UTILITARIA.		Se dan los acabados necesarios para hacer mas		
PUESTO: MESA DE ACABADOS		llamativa la pieza.		
		MAQUINA: PIROGRABADOR,PINTURA		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	Aplicación de Tiempos y movimientos	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
MD: Tomar lija #100 y sostener con MI	5,G2,5,P5	1	17	17
Lijar el exterior de la pieza hasta remover la capa del bambú.	R2,3,E2,P0	60	7	420
Tomar el pirograbador	5,G2,5,P0	1	12	12
Alcanzar el toma corriente y conectar	B17, 5,G1,3,P0	1	26	26
Encender y hacer pirograbado	2,A4,R2,3,E2, 3,P5	30	21	630
Apagar pirograbador	2,A4,P2	1	8	8
Tomar pinturas y llevar a mesa de acabado	5W5,5,G3,5,5 W5,P0	1	63	63
Tomar pinceles y llevar a mesa de acabado	5W5,5,G1,5W 5,P0	1	56	56
Abrir botes de pintura	4,G3,4,A4,4,P 0	4	19	76
Tomar pincel e introducir en botes de pintura	4,G1,R2,4,3,P 0,4	20	18	360
Pintar	R2,4,3,P0,3	40	12	480
Dejar pincel sobre mesa	4,P0	1	4	4
Cerrar botes de pintura	4,G3,4,A4,4,P 0	4	19	76
Transportar a área de pintura				
			TOTAL MODS	2228
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=				287.41

MAS: __ 18_ % POR SUPLEMENTOS=	51.734
TIEMPO STANDARD POR PIEZA(seg)=	339.15
Agregando tiempo de secado	3,600
TOTAL (seg)	3,939.15

Tabla 118 Arreglo modular operación barnizado.Org. de lapiceros

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 3 DE :4		PRODUCTO: ORGANIZADOR DE LAPICEROS		
FECHA: 10/07/2019		PIEZA :		
ANALISTA: Astrid Carolina Miranda M.		OPERACIÓN No.: BARNIZADO		
		DESCRIPCIÓN:		
ÁREA: ARTESANIAS UTILITARIA.		Se realiza el barnizado de toda la pieza.		
PUESTO: AREA DE PINTADO, BARNIZADO				
		MAQUINA: pistola de aire		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	Aplicación de Tiempos y movimientos	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Poner pieza sobre mesa	5,P2	1	7	7
Alcanzar barniz	5,G3,5,P0	1	13	13
Alcanzar pistola	5W5,5,G1,5,5W5	1	61	61
Verter el barniz en el deposito de la pistola	R2,4,P0,4	25	12	300
Fijar deposito a la pistola	G3,3,A2,E2	3	10	30
Encender compresor	3W5,G1,2,A2,	2	20	40
Tomar mascarilla y colocarsela	5,G1,5,R2,3,P2	2	18	36
Accionar pistola	3,G1,A2,P0	5	6	30
barnizar toda la pieza exterior e interiormente	R2,E2,D3,4,P0	10	11	110
Transportar a área de secado	5,G1,5,10W5,PO	1	61	61
Dejar secar				0
Transportar a área de empacado una vez este seca la pieza	5,G3,5,L1,10W5	1	64	64
TOTAL MODS				752

d. ARREGLO MODULAR PRODUCTO PORTARRETRATO

Tabla 120 Arreglo modular operación corte. Porterretrato

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 1 DE : 4		PRODUCTO: PORTARRETRATO		
FECHA: 9/07/2019		PIEZA :		
ANALISTA: Esther Henríquez		OPERACIÓN No.: Corte de piezas		
		DESCRIPCIÓN: Realizar cortes de piezas para armar marco		
ÁREA: Artesanías utilitarias				
PUESTO: Mesa de trabajo, sierra eléctrica				
		MAQUINA: Sierra eléctrica		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPTS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Operario camina hacia estante con varas de bambú.	W5(8)	1	40	40
Toma varas de bambú con ambas manos y lleva a mesa de trabajo.	M5,M5,G1,G1,W5(8)	1	52	52
Pone varas en mesa de trabajo.	M5,P2	1	7	7
Operario camina hacia la sierra eléctrica.	W5(8)	1	40	40
Con mano derecha toma los lentes que están colocados sobre la mesa	M5,G3,P2,C4(5),R2(4),P2,P2	1	42	42
Con ambas manos se los coloca sobre sus ojos para protegerlos.	M5,G3,A4(4)	1	24	24
Con mano derecha alcanza botón de encendido de la máquina, aplica presión para encender la máquina.	B17,M5,G3,A4	1	29	29
Con ambas manos toma la vara de bambú, gira y aplica presión para realizar corte sobre el centro del diámetro.	M5,G3,A4,C4,A4,C4	1	24	24
Con ambas manos toma la vara de bambú	M5,G3	4	8	32
Gira varas y aplica presión para realizar 4 cortes para el marco del portarretrato.	A4,C4,A4,C4	4	16	64
Mano izquierda suelta vara de bambú y mano derecha coloca la vara sobre la mesa de trabajo.	P0,M5,P2,B17	1	36	36

Con mano derecha aplica presión sobre botón para apagar la máquina	M5,G3,A4	1	12	12
Operario camina con piezas hacia sierra.	W5(8)	1	40	40
Luego con ambas manos sostiene vara mientras se realiza corte a 45° sobre la marca realizada.	G3,A4(5),C4(5)	1	43	43
Operario camina hacia área donde se encuentra maquina lijadora con varas de bambú	W5(6)	1	30	30
Con la mano izquierda toma maquina lijadora mientras mano derecha sostiene la vara para realizar el lijado de las piezas aplicando presión.	M5,G3,G3,A4(12)	1	59	59
Posteriormente operario se traslada al área de trabajo	W5(6)	1	30	30
Toma con ambas manos las piezas y las pone sobre la mesa.	G3,G3,P2,P2	1	10	10
TOTAL MODS				614
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA(seg)=				79.206
MAS: 20 % POR SUPLEMENTOS=				15.8412
TIEMPO STANDARD POR PIEZA(seg)=				95.0472

Tabla 121 Arreglo modular unión de piezas. Portarretratos

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 2 DE : 4		PRODUCTO: PORTARRETRATO		
FECHA: 9/07/2019		PIEZA :		
ANALISTA: Esther Henríquez		OPERACIÓN No.: Unión de piezas		
		DESCRIPCIÓN: Se realiza el pegado de marcos de bambú para formar portarretrato		
ÁREA: Artesanías utilitarias				
PUESTO: Mesa de trabajo				
		MAQUINA:		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPTS	FRECUE NCIA	MOD	VALOR TOTAL
Operario toma una pieza con mano izquierda y con mano derecha toma brocha y la llena de pegamento para posteriormente aplicar sobre un extremo de la vara de bambú.	G3,G3,P2,R2,A4,R2,P2,E2, R2,A4(6)	4	46	184
Suelta brocha y verifica que las piezas se encuentren bien unidas con el pegamento.	R2,P2,E2, R2	4	8	32

Luego pega las demás piezas de manera que se conforme el marco para armar el portarretratos	A4(6),R2,P2, E2, R2	4	32	128
El operario toma el marco y camina hacia donde se encuentra maquina lijadora,	M3,G3,W5(8)	1	42	42
Con mano izquierda sostiene maquina lijadora y con mano derecha sostiene marco mientras aplica presión sobre la máquina para realizar el proceso de lijado.	G3,G3,A4(16),C4(16)	1	186	186
Luego operario camina hacia mesa de trabajo y coloca marco sobre la mesa.	W5(8),M5,P2, P2	1	49	49
Operario toma mascarilla que se encuentra a un lado de la mesa y se la coloca sobre la nariz y boca.	M5,G3,R2,M5,P2,R2,P2	1	19	19
Luego el operario toma brocha con mano derecha y la sumerge sobre el barniz, mientras mano izquierda sostiene marco, luego mano derecha aplica barniz sobre la parte superior del marco hasta completar todo el contorno.	M5,G3,A4(8), R2(5),A4(8), R2,M5,P2	1	93	93
Luego dejar secar por aproximadamente 1 hora				
TOTAL MODS				733
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA(seg)=				95.07seg
MAS: 18 % POR SUPLEMENTOS=				17.11seg
Adicionar tiempo de secado de 1 hora				3600seg
TIEMPO STANDARD POR PIEZA(seg)=				3712.18seg

Tabla 122 Arreglo modular ensamble Portarretratos

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 3 DE : 4		PRODUCTO: PORTARRETRATO		
FECHA: 9/07/2019		PIEZA :		
ANALISTA: Esther Henríquez		OPERACIÓN No.: Ensamble de vidrio y cartón a marco de bambú		
		DESCRIPCIÓN: Se realiza pegado de vidrio y cartón a parte trasera de marco de bambú		
ÁREA: Artesanías utilitarias				
PUESTO: Mesa de ensamble				
		MAQUINA:		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO	FRECUENCIA	MOD	VALOR

	MODAPTS			TOTAL
Luego de que se seque el barniz, el operario camina hacia el almacén donde se encuentra el vidrio y el cartón para colocar en la parte trasera del portarretrato	W5(10),M5,G3,R2	1	60	60
Toma el vidrio con mano derecha y con la mano izquierda el cartón.	M5,G3,R2	1	10	10
Camina hacia mesa de trabajo y coloca ambos materiales sobre la mesa	W5(8),M5,G3,P2(8)	1	64	64
En mesa de trabajo el operario toma brocha y aplica pegamento sobre parte trasera del vidrio, mientras mano izquierda sostiene vidrio, luego toma con ambas manos el vidrio y lo pega en la parte posterior del marco de bambú.	M4,G3,P2,G3,A4(10),R2(6),G3,G3,P2,A4(8)	1	104	104
Con mano derecha tomar brocha y aplicar pegamento sobre la parte trasera del vidrio, mano derecha suelta brocha.	M5,G3,G3,M4,G3,A4(10),P2	1	60	60
Luego, mano izquierda toma regla y mano derecha toma lápiz para realizar marca sobre medida a recortar para formar el recuadro del marco de cartón.	M4,G3,R2,M5,G3,R2,A4(8)	1	51	51
Suelta de ambas manos los instrumentos.	E2	1	2	2
Luego mano derecha toma tijera y recorta sobre el área marcada mientras mano izquierda sostiene el cartón para realizar el corte.	P2,A4(16),E2(4),R2	1	76	76
Con ambas manos pegar el cartón, dejando una ranura en la parte superior del marco.	G3,G3,E2(4),A4(12)	1	62	62
Luego tomar con la mano derecha brocha con pegamento mientras la mano izquierda toma un trozo de bambú que se encuentra al lado de la mesa.	M5,G3,G3,M5,G3	1	19	19

Aplicar pegamento sobre un extremo del trozo de la vara, luego soltar brocha y con ambas manos aplicar presión sobre el trozo de bambú verificando que se encuentre bien unidas las piezas.	A4(4),P2,A4(4),E2	1	36	36
			TOTAL MODS	544
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=				70.18seg
MAS: 18 % POR SUPLEMENTOS=				12.63seg
TIEMPO STANDARD POR PIEZA=				82.81seg

Tabla 123 Arreglo modular empaque Portarretratos.

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 4 DE : 4	PRODUCTO: PORTARRETRATO			
FECHA: 9/07/2019	PIEZA :			
ANALISTA: Esther Henríquez	OPERACIÓN No.: Empaque de portarretratos			
	DESCRIPCIÓN: Se realiza empaque de producto terminado			
ÁREA: Artesanías utilitarias				
PUESTO: Mesa de empaque				
	MAQUINA:			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPTS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Luego el operario camina hacia el área de empaque	W5(12)	1	60	60
Coloca marco sobre la mesa, luego toma plástico para envolver el producto y lo enrolla sobre el marco de bambú.	M5,P2,M5,G3(8),C4(8),A4(8),G3,B17	1	120	120
Posteriormente lo pone sobre recipiente donde se encuentran los productos terminados.	P2,P2	1	4	4
			TOTAL MODS	184
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=				23.74seg
MAS: 20% POR SUPLEMENTOS=				4.75seg
TIEMPO STANDARD POR PIEZA=				28.49seg

e. ARREGLO MODULAR PRODUCTO BASE PARA UTENSILIOS DE COCINA

Tabla 124 Arreglo modular operación corte base para utensilios de cocina.

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 1 DE : 3	PRODUCTO: BASE PARA UTENSILIOS DE COCINA			
FECHA: 9/07/2019	PIEZA :			
ANALISTA: Esther Henríquez	OPERACIÓN No.: Corte de piezas			
	DESCRIPCIÓN: Se realiza corte de vara de bambú para formar base			
ÁREA: Artesanías utilitarias				
PUESTO: Mesa de trabajo, sierra eléctrica				
	MAQUINA: sierra eléctrica			
DETERMINACION DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPTS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Operario camina hacia el almacén de materia prima, toma vara de bambú del tipo bambusa dolichoclada.	W5(10),M5,G3	1	58	58
Operario camina hacia mesa de trabajo y coloca la vara sobre la mesa.	W5(10),P2	1	52	52
Operario toma con mano derecha lápiz, mientras mano izquierda sostiene regla para marcar la distancia donde se realizará el corte sobre la vara.	M5,G3,R2,G3	1	13	13
Realizar marca a partir de la base con una altura de y con un ángulo de 45°	A4(8),R2,E2	1	36	36
Luego camina hacia donde se encuentra sierra eléctrica para realizar corte	W5(8)	1	40	40
Con mano derecha alcanza botón de encendido de la máquina, aplica presión para encender la máquina.	B17,M5,G3,A4	1	29	29
Toma la vara con ambas manos y realiza corte sobre la marca realizada, mientras verifica que se haya efectuado bien el corte	M5,G3,G3,A4(10),R2(8),C4(8),E2	1	101	101
	TOTAL MODS			329
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=				42.44seg
MAS: 20% POR SUPLEMENTOS=				8.49seg
TIEMPO STANDARD POR PIEZA=				50.93seg

Tabla 125 Arreglo modular operación acabados base para utensilios de cocina.

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 2 DE : 3	PRODUCTO: BASE PARA UTENSILIOS DE COCINA			
FECHA: 9/07/2019	PIEZA :			
ANALISTA: Esther Henríquez	OPERACIÓN No.: Lijado y acabado de pieza			
	DESCRIPCIÓN: Realizar lijado de base y aplicar barniz sobre pieza			
ÁREA: Artesanías utilitarias				
PUESTO: Mesa de trabajo, máquina lijadora				
	MAQUINA: Máquina lijadora			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUE NCIA	MOD	VALOR TOTAL
Luego con mano izquierda toma maquina lijadora, presiona botón para encenderla, mientras mano derecha sostiene la base y aplica presión sobre la lija mientras se realiza el lijado a todo el contorno de la pieza.	M5,G3,M5,A4,G3,A4(6),C4(6),R2(8),A4(6),C4(6),E2	1	134	134
El operario camina hacia donde se encuentra área de aplicación de barniz.	W5(10)	1	50	50
Operario toma mascarilla que se encuentra a un lado de la mesa y se la coloca sobre la nariz y boca.	M5,G3,R2,M5,P2,R2,P2	1	21	21
El operario toma con mano derecha brocha y la sumerge sobre el barniz. Mano izquierda sostiene y gira la base mientras la mano derecha aplica una capa de barniz sobre toda la superficie de la base.	M5,G3,P2(8),A4(8),G3,C4(8),R2(6),A4(8),G3	1	138	138
Posteriormente camina hacia área de secado de barniz y dejar secar el barniz por aproximadamente 1 hora	W5(10),P2	1	52	52
	TOTAL MODS			395
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=				
			50.96seg	
MAS: 16 % POR SUPLEMENTOS=				
			8.15seg	
Adicionar tiempo de secado de 1 hora				
			3600seg	
TIEMPO STANDARD POR PIEZA=				
			3659.11seg	

Tabla 126 Arreglo modular operación empaque base para utensilios de cocina

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 3	DE : 3	PRODUCTO: BASE PARA UTENSILIOS DE COCINA		
FECHA: 9/07/2019		PIEZA :		
ANALISTA: Esther Henríquez		OPERACIÓN No.: Empaque de base		
		DESCRIPCIÓN: Se realiza empaque de producto final		
ÁREA: Artesanías utilitarias				
PUESTO: Mesa de empaque				
		MAQUINA:		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Luego el operario camina hacia el área de empaque, coloca la base sobre la mesa, luego toma plástico para envolver el producto y lo enrolla sobre la base de bambú.	W5(10),P2,M5,G3(5),C4(8),A4(8),G3	1	139	139
Posteriormente lo pone sobre recipiente donde se encuentran los productos terminados.	B17,P2	1	19	19
		TOTAL MODS		158
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=			20.38seg	
MAS: 16 % POR SUPLEMENTOS=			3.26seg	
TIEMPO STANDARD POR PIEZA=			23.64seg	

f. ARREGLO MODULAR PRODUCTO ARTICULOS DE COCINA

Tabla 127 Arreglo modular operación corte cucharas.

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS	
PAGINA : 1	DE : 1
PRODUCTO: Cuchara, espátula, cuchara con agujero	
FECHA: 9/07/2019	
PIEZA : Todas las piezas	
ANALISTA: Mariano	
OPERACIÓN No.: Corte de piezas	
DESCRIPCIÓN: Todos Los artículos de cocina llevan el mismo	
ÁREA: Corte	
Proceso de corte	
PUESTO: Operador de corte	
MAQUINA: sierra caladora, navaja, ingleteadora	

DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
MD: alcanza mascarilla, poner mascarilla		M5, G2, A4, M3, G2	1	16	16
MD: alcanzar lentes, poner lentes		M5, G2, A4, M3, G2	1	16	16
MD Y MI: Agacharse, Agarrar vara de bambú guadua, reposicionar		B17, M5, G4, R2, M4, L1	1	33	33
Caminar a área de corte 6 pasos		W5, L1	1	6	6
Agacharse soltar bambú		B17, M5, P2, M5	1	29	29
MD y MI: Alcanzar bambú guadua agarrar, colocar en mesa de corte		B17, M5, G4, M5, P1	1	32	32
MI: Posicionar a longitud de corte y MD: sujetar con mordazas		R2, G2, M4, M4, G3	1	15	15
MI: sujetar bambú MD: Realizar corte en sierra de mesa, soltar sierra		M5, G3, M5, G2, P2	8	14	112
MI; Tomar bambú cortado MD: alcanzar navaja, marcar en la parte superior cada 5 cm hasta cubrir toda la superficie		M4, G1, R2, M5, G3	12	13	156
MI: Sujetar bambú, MD: con navaja hacer corte de bambú longitudinal		M3, G1, M5, G3, A4	18	17	306
MI: tomar molde colocar el molde sobre la regla de bambú MD: alcanzar marcador, marcar utensilio, soltar marcador		M5, G1, R2, M5, G3, A4, P2	10	21	210
MI y MD: Tomar piezas y llevar a sierra caladora, posicionar en lugar, soltar pieza		W5, M4, G1, R2, P2	1	14	14
MI: Sujetar con mordazas pieza, MD, tomar caladora, cortar alrededor de la forma		M4, G3, R2, M5, G1, A4	15	19	285
Soltar caladora, tomar piezas, Llevar mesa de siguiente operación, soltar		P2, M5, G2, W5, P2, L1	2	17	30
		TOTAL MODS			424
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=					162.5seg
MAS: % POR SUPLEMENTOS=					20%
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=					195seg

Modapts cuchara

Tabla 128 Arreglo modular operación lijado Cucharas.

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 1	DE : 1	PRODUCTO: Art. cocina		
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : cuchara		
ANALISTA: Mariano		OPERACIÓN No.: Lijado		
		DESCRIPCIÓN: Antes de pasar a empacar la superficie debe estar		
ÁREA: lijado		sin asperezas y con su forma definida		
PUESTO: Operador de lijado		MAQUINA: Lija manual, lijadora de banda, gubia		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
MD: alcanza mascarilla, poner mascarilla	M5, G2, A4, M3, G2	1	16	16
MI: alcanzar cuchara, tomar cuchara MD: alcanzar gubia tomar gubia	M4, G2, M4, G2, R2	1	14	14
MI: Reposicionar cuchara MD: vaciar fondo con gubia hasta obtener profundidad, de adentro hacia afuera	M4, G2, R2, M3,A4	20	15	300
Soltar gubia, llevar piezas a lija de banda	P2, M4, G2, W5	1	13	13
Tomar con ambas manos encender lija, Lijar contorno y ambas caras	M4, G2, A4, M4, R2	10	16	160
Tomar lija # 800, lijar todo el contorno	M4, G3, M4, G1	10	12	120
Soltar lija manual, alcanzar esponja con aceite de linaza, o laca aplicar en superficie	P2, M4, G2, M4, G2	4	14	56
TOTAL MODS				651
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				83.9
MAS: % POR SUPLEMENTOS=				16%
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				97.3seg

Modapts cuchara con agujero

Tabla 129 Arreglo modular operación lijado cucharas

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS		
PAGINA : 1	DE : 1	PRODUCTO: Art. cocina

FECHA: 9/07/2019	PIEZA : cuchara con agujero			
ANALISTA: Mariano	OPERACIÓN No.: Lijado			
	DESCRIPCIÓN: Se procede a perforar agujero y lijar la pieza			
ÁREA: Lijado	Antes de pasar a área de empaçado			
PUESTO: Operador de lijado	MAQUINA: Lija manual, taladro, lijadora de banda			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
MD: alcanza mascarilla, poner mascarilla	M5, G2, A4, M3, G2	1	16	16
MI: alcanzar cuchara, tomar cuchara MD: Alcanzar marcador marcar agujero en centro, soltar marcador	M4, G2, M4, G2, R2	2	14	28
MI: Reposicionar cuchara, colocar broca, ajustar MD: Alcanzar taladro, taladrar agujero en cuchara	R2, M4, G2, R2, M5, G3, A4	20	22	440
Soltar taladro, llevar piezas a lija de banda	M5, P2, M4, G2, W5	1	18	18
Tomar con ambas manos encender lija, Lijar contorno y ambas caras	M4, G2, A4, M4, R2	10	16	160
Tomar lija # 800, lijar todo el contorno	M4, G3, M4, G1	10	12	120
Soltar lija manual, alcanzar esponja con aceite de linaza, aplicar como recubrimiento	P2, M4, G2, M4, G2	2	14	28
	TOTAL MODS			810
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				104.5seg
MAS: % POR SUPLEMENTOS=				16%
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				121.2seg

Modapts Espátula

Tabla 130 Arreglo modular operación lijado Espátula

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS		
PAGINA : 1	DE : 1	PRODUCTO: Art. cocina
FECHA: 9/07/2019	PIEZA : Espátula	
ANALISTA: Mariano	OPERACIÓN No.: Lijado	
	DESCRIPCIÓN: Se procede a darle forma de espátula y lijar	
ÁREA: lijado	Antes de empaçar producto	

PUESTO: Operador de lijado	MAQUINA: Lija manual, gubia, lijadora de banda			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
MD: alcanza mascarilla, poner mascarilla	M5, G2, A4, M3, G2	1	16	16
MI: alcanzar cuchara, tomar cuchara MD: alcanzar gubia tomar gubia	M4, G2, M4, G2, R2	1	14	14
MI: Reposicionar cuchara MD: vaciar fondo con gubia hasta obtener profundidad, desbastar la parte palana dejar desnivel.	M4, G2, R2, M4, A4, G2	20	18	360
Soltar gubia, llevar piezas a lija de banda	P2, M4, G2, W5	1	13	13
Tomar con ambas manos encender lija, Lijar contorno y ambas caras	M4, G2, A4, M4, R2	10	16	160
Tomar lija # 800, lijar todo el contorno	M4, G3, M4, G1	10	12	120
Soltar lija manual, alcanzar esponja con aceite de linaza, aplicar como recubrimiento	P2, M4, G2, M4, G2	2	14	28
TOTAL MODS				711
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				91.7seg
MAS: % POR SUPLEMENTOS=				16%
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				103.4eg

Tabla 131 Arreglo modular operación empaçado Espátula

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS				
ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 1 DE :1	PRODUCTO: Art. cocina			
FECHA: 9/07/2019	PIEZA : Cuchara, Cuchara con agujero, espatula			
ANALISTA: Mariano	OPERACIÓN No.: 3 Empacado			
	DESCRIPCIÓN: Para garantizar buena calidad se debe empaçar			
ÁREA: Empacado	Cada producto según el estándar			
PUESTO: Operador de lijado	MAQUINA: Lija manual, gubia, lijadora de banda			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
MD: Alcanzar trapo, coger, MI: alcanzar servilletero, coger, limpiar superficie, soltar trapo	M5, G2, A4, M4, G2,R2	2	19	38

MI y MD: alcanzar caja , abrir caja, Tomar art cocina, colocar en caja, poner pelets para proteger	M5, G2, M4, G2, R2, P2, M5, G3,P2	5	27	135
Alcanzar cinta aislante, sellar caja, colocar caja en producto empacados	M5, G3, M4, G3, A4, W5	4	24	96
Total Modapts				269
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				34seg
MAS: % POR SUPLEMENTOS=				16%
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				39seg

Modapts Servilletero

Tabla 132 Arreglo modular corte. Servilleteros

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 1	DE : 1	PRODUCTO: Art. cocina		
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Servilletero		
ANALISTA: Mariano		OPERACIÓN No.: 1 corte		
		DESCRIPCIÓN: Se procede a obtener la pieza para el servilletero		
ÁREA: Corte		Haciendo el corte con sierra ingleteadora		
PUESTO: Operador de lijado		MAQUINA: sierra ingleteadora		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
MD: alcanza mascarilla, poner mascarilla	M5, G2, A4, M3, G2	1	16	16
MD: alcanzar lentes, poner lentes	M5, G2, A4, M3, G2	1	16	16
MD Y MI: Agacharse, Agarrar vara de bambú guadua, reposicionar	B17, M5, G4, R2,M4, L1	1	33	33
Caminar a área de corte 6 pasos	W5, L1	1	6	6
Agacharse soltar bambú	B17, M5, P2, M5	1	29	29
MD y MI: Alcanzar bambú guadua agarrar, colocar en mesa de corte	B17, M5, G4, M5, P1	1	32	32
MI: Posicionar a longitud de corte y MD: sujetar con mordazas	R2, G2, M4, M4,G3	3	15	45
MI: sujetar bambú MD: Realizar corte en sierra ingleteadora, soltar sierra	M5, G3, M5, G2, P2	8	14	112

MI Y MD: sujetar pieza en prensa y sujetar con mordaza	M5, G3, R2, M5, G3	3	18	54
MI: alcanzar marcador, MD: marcar superficie donde se harán cortes	M4, G1, M4, G3, R2	4	14	56
MI: Alcanzar sierra caladora, MD: tomar sierra, realizar corte a lo largo de las marcas. soltar sierra	M5, G3, M4, G3, R2, P2	10	19	190
MI y MD: quitar de prensa, alcanzar cuchilla, reposicionar pieza	M5: G3, M5, G3, R2	4	18	72
MI: sujetar pieza, MD: remover una capa delgada en superficie opuesta a abertura, soltar cuchilla	M4, G3, M5, G2, A4, P2	5	20	100
TOTAL MODS				761
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				98seg
MAS: % POR SUPLEMENTOS=				20%
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				117.6seg

Tabla 133 Arreglo modular lijado Servilletero.

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 1	DE : 1	PRODUCTO: Art. cocina		
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Servilletero		
ANALISTA: Mariano		OPERACIÓN No.: 2 Lijado		
		DESCRIPCIÓN: Se procede a lijar el contorno de servilletero		
ÁREA: lijado		Antes de empaclar producto		
PUESTO: Operador de lijado		MAQUINA: Lija manual, gubia, lijadora de banda		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
MD: alcanza mascarilla, poner mascarilla	M5, G2, A4, M3, G2	1	16	16
MI: Alcanzar servilletero, toma servilletero MD: alcanzar lija tomar lija orbital	M5, G2, M4, G2, R2	2	15	30
MI: Reposicionar servilletero MD: Lijar parte de los contornos y de la base del servilletero	M4, G2, R2, M4, A4, G2	20	18	360
Soltar lija orbital, Alcanzar lija manual	P2, M4, G2, W5	2	13	26
MI: Tomar con servilletero	M4, G2, A4, M4,	10	16	160

MD: lijar interior hasta pulir	R2			
MI: Llevar a acabo el servilletero	W5	2	5	10
Alcanzar sellador sujetar, aplicar sellador en servilletero, soltar sellador	M5, G3, M4, G2, A4, R2	5	18	90
Llevar a área de empaquetado	W5	2	5	10
TOTAL MODS				702
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				90.5seg
MAS: % POR SUPLEMENTOS=				16%
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				104.9seg

Tabla 134 Arreglo modular empacado. Servilletero.

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 1	DE : 1	PRODUCTO: Art. cocina		
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Servilletero		
ANALISTA: Mariano		OPERACIÓN No.: 3 Empacado		
		DESCRIPCIÓN: Para garantizar buena calidad se debe empaclar		
ÁREA: Empacado		Cada producto según el estándar		
PUESTO: Operador de lijado		MAQUINA: Lija manual, gubia, lijadora de banda		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
MD: Alcanzar trapo, coger, MI: alcanzar servilletero, coger, limpiar superficie, soltar trapo	M5, G2, A4, M4, G2,R2	2	19	38
MI y MD: alcanzar caja , abrir caja, Tomar servilletero, colocar en caja, poner pelets para proteger	M5, G2, M4, G2, R2, P2, M5, G3,P2	5	27	135
Alcanzar cinta aislante, sellar caja, colocar caja en producto empacados	M5, G3, M4, G3, A4, W5	4	24	96
Total Modapts				269
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				34seg
MAS: % POR SUPLEMENTOS=				16%
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				39seg

g. ARREGLO MODULAR PRODUCTO SILLON 3 PERSONAS

Tabla 135 Arreglo modular corte sofá 3 personas.

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS				
--	--	--	--	--

ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 1	DE : 7	PRODUCTO: Sofá de 3 personas		
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Todas las piezas		
ANALISTA: Mariano		OPERACIÓN No.: 1 Corte de piezas		
		DESCRIPCIÓN: se obtendrán las piezas del sofá con las medidas		
ÁREA: Corte		Especificadas anteriormente		
PUESTO: Operador de corte		MAQUINA: Sierra de mesa		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
MD Y MI: Agacharse, Agarrar vara de bambú asper, reposicionar	B17, M5, G4, R2, M4, L1	1	33	33
Caminar a área de corte 6 pasos	W5, L1	1	6	6
Agacharse soltar bambú	B17, M5, P2, M5	1	29	29
Agacharse, MD y MI: Tomar vara de bambú guadua, reposicionar	B17, M5, G4, R2, M4, L1	11	33	363
Caminar a área corte sierra ingleteadora 6 pasos	W5, L1	11	6	66
Agacharse soltar bambú	B17, M5, P2, M5, L1	11	30	330
MD: alcanza mascarilla, poner mascarilla	M5, G2, A4	1	11	11
MD: alcanzar lentes, poner lentes	M5, G2, A4	1	11	11
MD y MI: Alcanzar bambú asper 12 cm agarrar, colocar en mesa de corte	B17, M5, G4, M5, P1	1	32	32
MI: Posicionar a longitud de corte y MD: sujetar con mordazas	R2, G2, M3, M3,	2	10	10
MI: sujetar bambú MD: Realizar corte en sierra ingleteadora	M5, G2, M5, G2	8	14	112
Tomar piezas, Colocar en almacén de piezas cortadas, soltar	M5, G2, P2, L1	4	10	10
MD y MI: Alcanzar bambú guadua 6 cm diámetro, agarrar, colocar en mesa de corte	M5, G2, M5 G2, P3	1	17	17
MI: Posicionar a longitud de corte y MD: fijar posición de corte	R2, M5, M5, G2	2	12	24
MI: sujetar bambú MD:	M4, G2, M5, G2,	4	17	68

Realizar corte en sierra ingleteadora	A4			
MI Y MD: Tomar piezas, Colocar en almacén de piezas cortadas, soltar	G2, M5, G2, M5, P2	2	16	32
MD y MI: Alcanzar bambú guadua, agarrar, colocar en mesa de corte	M5, G2, M5 G2, P3	2	17	34
MI: Posicionar a longitud de corte y MD: fijar posición de corte	R2, M5, M5, G2	1	12	24
MI: sujetar bambú MD: Realizar corte en sierra ingleteadora	M4, G2, M5, G2, A4	16	17	272
Tomar piezas, Colocar en almacén de piezas cortadas, soltar	G2, M5, G2, M5, P2	4	16	64
MD y MI: Alcanzar bambú guadua, agarrar, colocar en mesa de corte	M5, G2, M5 G2, P3	1	17	17

Tabla 136 Arreglo modular corte sofá de 3 personas

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 2	DE : 7	PRODUCTO: Sofá de 3 personas		
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Todas las piezas		
ANALISTA: Mariano		OPERACIÓN No.: 1 Corte de piezas		
		DESCRIPCIÓN: se obtendrán las piezas del sofá con las medidas		
ÁREA: Corte		Especificadas anteriormente		
PUESTO: Operador de corte		MAQUINA: sierra ingleteadora		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
MI: Posicionar a longitud de corte y MD: fijar posición de corte	R2, M5, M5, G2	1	12	12
MI: sujetar bambú MD: Realizar corte en sierra ingleteadora	M4, G2, M5, G2, A4	2	17	34
Tomar piezas, Colocar en almacén de piezas cortadas, soltar	G2, M5, G2, M5, P2	1	16	16
MD y MI: Alcanzar bambu guadua 4cm diametro, agarrar, colocar en mesa de corte	M5, G2, M5 G2, P3	5	17	85

MI: Posicionar a longitud de corte y MD: fijar posición de corte	R2, M5, M5, G2	5	12	60
MI: sujetar bambú MD: Realizar corte en sierra ingleteadora	M4, G2, M5, G2, A4	20	17	340
Tomar piezas, Colocar en almacén de piezas cortadas, soltar	G2, M5, G2, M5, P2	5	16	80
MD y MI: Alcanzar bambu guadua 2.5cm diámetro, agarrar, colocar en mesa de corte	M5, G2, M5 G2, P3	4	17	68
MI: Posicionar a longitud de corte y MD: fijar posición de corte	R2, M5, M5, G2	4	12	48
MI: sujetar bambú MD: Realizar corte en sierra ingleteadora	M4, G2, M5, G2, A4	40	17	680
Tomar piezas, Colocar en almacén de piezas cortadas, soltar	G2, M5, G2, M5, P2	7	16	112
MD y MI: Alcanzar bambu guadua 1.5cm diámetro, agarrar, colocar en mesa de corte	M5, G2, M5 G2, P3	9	17	153
MI: Posicionar a longitud de corte y MD: fijar posición de corte	R2, M5, M5, G2	9	12	108
MI: sujetar bambú MD: Realizar corte en sierra ingleteadora	M4, G2, M5, G2, A4	26	17	442
Tomar piezas, Colocar en almacén de piezas cortadas, soltar	G2, M5, G2, M5, P2	13	16	208
	TOTAL MODS			3,999
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				515.87seg
MAS: % POR SUPLEMENTOS=				20%
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				619seg

Tabla 137 Arreglo modular lijado sofá de 3 personas

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS		
PAGINA : 3	DE : 7	PRODUCTO: Sofá de 3 personas
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Todas las piezas
ANALISTA: Mariano		OPERACIÓN No.: 2 lijado

	DESCRIPCIÓN: se obtendrán las piezas del sofá con las medidas			
AREA: Lijado	Especificadas anteriormente			
PUESTO: Operador de corte	MAQUINA: lijadora circular, lija manual #120			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Agacharse MI: alcanzar pieza cortada MI: Tomar lija orbital, encender lija,	B17, M5, G2, M5, G2, A4	1	35	35
MI: agarra patas trasera posicionar en área lijado	M3, G2, M4, R2	2	11	22
MI: sujetar bambú MD: realizar lijado en contorno, colocar en piezas terminadas, soltar	G2, M4, G3, P2	20	11	220
MI: agarra patas delanteras posicionar en área lijado	M3, G2, M4, R2	2	11	22
MI: sujetar bambú MD: realizar lijado en contorno, colocar en piezas terminadas, soltar	G2, M4, G3, A4, P2	16	15	176
MI: alcanzar perfiles largos, respaldo, perfil ancho soporte asiento posicionar en área lijado	M3, G2, M4, R2	13	11	143
MI: sujetar bambú MD: realizar lijado en contorno, colocar en piezas terminadas, soltar	G2, M4, G3, A4, P2	16	15	240
MI: alcanzar respaldo vertical, unión asiento y travesaños, posicionar MI: Tomar lija #120	M4, G2, R2, M4, G3	33	15	13
MI: agarra pieza MD: realiza lijado, colocar en piezas terminadas, soltar	B17, M4, G2, M4, A4, P2	66	33	2,178
MD y MI: Tomar piezas llevar a área de taladrado, soltar piezas	M4, G2, W5, P4	20	15	300
	TOTAL MODS			3,349
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				432
MAS: % POR SUPLEMENTOS=				18%
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				509.7

Tabla 138 Arreglo modular taladrado sofá 3 personas.

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS		
PAGINA : 4	DE : 7	PRODUCTO: Sofá de 3 personas
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Todas excepto travesaños de sofá

ANALISTA: Mariano		OPERACIÓN No.: Perforación		
		DESCRIPCIÓN: Se realizar la operación de perforado para algunas		
ÁREA: Perforado		Piezas		
PUESTO: Operador de taladradora		MAQUINA: taladradora de mesa, lija		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
MD: alcanzar mascarilla, poner mascarilla	M5, G2, A4	1	11	11
MD: alcanzar lentes, poner lentes	M5, G2, A4	1	11	11
MI: Alcanzar patas , MD Posicionar en taladradora	B17, M5, G2, M5, G3, R2	4	34	136
MI: Sujetar pieza MD tomar palanca taladrar agujero, MI: mover pieza a siguiente marca reposicionar MD taladrar	G2, M5, M4, G2, y M4, R2, G3, M4	20	26	520
Soltar en piezas terminadas	M5, G2, P2	4	9	36
MI: Alcanzar perfil largo trasero, MD: Posicionar en taladradora	B17, M5, G2, M5, G3, R2	2	34	68
MI: Sujetar pieza MD tomar palanca taladrar agujero, MI: mover pieza a siguiente marca reposicionar MD taladrar	G2, M5, M4, G2, y M4, R2, G3, M4	34	26	884
Soltar en piezas terminadas	M5, G2, P2	2	9	18
MI: Alcanzar perfil largo delantero, MD: Posicionar en taladradora	B17, M5, G2, M5, G3, R2	2	34	68
MI: Sujetar pieza MD tomar palanca taladrar agujero, MI: mover pieza a siguiente marca reposicionar MD taladrar	G2, M5, M4, G2, y M4, R2, G3, M4	60	26	1,560
Soltar en piezas terminadas	M5, G2, P2	2	9	18
MI: Alcanzar respaldo, MD: Posicionar en taladradora	B17, M5, G2, M5, G3, R2	1	34	34
MI: Sujetar pieza MD tomar palanca taladrar agujero, MI: mover pieza a siguiente marca reposicionar MD taladrar	G2, M5, M4, G2, y M4, R2, G3, M4	6	26	156
Soltar en piezas terminadas	M5, G2, P2	1	9	9
MI: Alcanzar perfiles anchos, MD: Posicionar en taladradora	B17, M5, G2, M5, G3, R2	4	34	136
MI: Sujetar pieza MD tomar palanca taladrar agujero, MI: mover pieza a siguiente marca reposicionar MD taladrar	G2, M5, M4, G2, y M4, R2, G3, M4	32	26	832

Soltar en piezas terminadas	M5, G2, P2	4	9	36
MI: Alcanzar respaldo vertical, MD: Posicionar en taladradora	B,17, M5, G2, M5, G3, R2	6	34	204
MI: Sujetar pieza MD tomar palanca taladrar agujero, MI: mover pieza a siguiente marca reposicionar MD taladrar	G2, M5, M4, G2, y M4, R2, G3, M4	72	16	1152
Soltar en piezas terminadas	M5, G2, P2	6	9	54
MI y MD: Tomar carretilla, Llevar a área de ensamble, SOLTAR	M5, G2, M5, G2, W5, P2	2	21	42
TOTAL MODS				5985
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				772seg
MAS: % POR SUPLEMENTOS=				18%
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				910.9seg

Tabla 139 Arreglo modular ensamble Sofá de 3 personas

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 5	DE : 7	PRODUCTO: SILLON(3 personas)		
FECHA: 9/07/2019		PIEZA :		
ANALISTA: Esther Henríquez		OPERACIÓN No.: UNIÓN DE PIEZAS		
		DESCRIPCIÓN: Se encajan varas de bambú para realizar armazón de sillón		
ÁREA: Muebles				
PUESTO:				
		MAQUINA:		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPTS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Tomar con ambas manos travesaño de respaldo e introducir los extremos en los orificios de los respaldos verticales	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4	36	32	1152
Luego tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850 verificando cada unión	M5,G3,P2,A4,R2,E2	36	18	648
Tomar con ambas manos travesaños frontales e introducir los extremos en los orificios de los perfiles largos delanteros.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4	15	32	32

Tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión	M5,G3,P2,A4,R 2,E2	15	18	18
Tomar soporte de asiento con ambas manos e introducir los extremos en los orificios del perfil ancho, trasladándose hacia donde se encuentran los extremos del soporte.	M5,G3,G3,P5,A 4(3),C4,M5,W5(6)	4	67	268
Luego tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión.	M5,G3,G3,P5,A 4(3),C4,M5, G3,P2,A4,R2,E2	4	50	200
Tomar un extremo del perfil largo con ambas manos e introducir en los orificios de patas traseras, luego caminar hacia patas delanteras e introducir el otro extremo en los orificios de las patas delanteras.	M5,G3,G3,P5,A 4(3),C4,M5,G3, P2,A4(3),R2,E2, W5(3)	2	73	146
Luego tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión.	M5,G3,G3,P5,A 4(3),C4,M5,G3, P2,A4,R2,E2	2	50	100
Tomar travesaños de apoyo con ambas manos e introducir los extremos en los orificios de los perfiles anchos, luego caminar hacia el otro extremo de los travesaños e introducir el otro extremo del perfil ancho	M5,G3,G3,P5,A 4(3),C4,M5,G3, P2,A4(3),R2,E2, W5(3),	16	73	1168
Tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión	M5,G3,G3,P5,A 4(3),C4,M5,G3, P2,A4,R2,E2	16	50	800
Tomar perfiles anchos e introducir los extremos en los orificios de patas traseras, luego tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión, luego introducir los otros extremos en los orificios de los perfiles anchos a patas delanteras	M5,G3,G3,P5,A 4(3),C4,M5,G3, P2,A4(3),R2,E2, W5(3), M5,G3,G3,P5,A 4(3),C4	6	105	630
Tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850.	M5,G3,P2,A4,R 2,E2	6	18	312

Tomar con ambas manos rollo de junco y amarrar en uniones superiores e inferiores, verificando cada unión	M5,G3,C4(5),R2(2),E2	6	34	204
Tomar con ambas manos respaldos verticales e introducir los extremos a perfiles largos traseros, luego tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,M5,G3,P2,A4,R2,E2	12	50	600
Tomar respaldo e introducir los extremos a los respaldos verticales	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4	6	32	32
Tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850. Tomar con ambas manos rollo de junco y amarrar en uniones, verificando cada unión	,M5,G3,P2,A4,R2,E2 M5,G3,C4(5),R2(2),E2	6	52	52
Tomar respaldo e introducir un extremo a patas traseras, caminar hacia otra pata trasera e introducir respaldo, luego tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,W5(4), M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,M5,G3,P2,A4,R2,E2	4	102	408
Tomar travesaños de asientos e introducir los extremos a los perfiles largos traseros, luego tomar travesaños, caminar e introducir los extremos a perfiles largos delanteros.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,W5(3), M5,G3,G3,P5,A4(3),C4	30	79	2370
Tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión	M5,G3,P2,A4(30),R2,E2(30)	30	192	5760
Tomar con ambas manos rollo de junco y amarrar perfiles largos a pata delantera, luego caminar hacia otra pata delantera y amarrar junco a perfil largo. Verificar cada unión	M5,G3,G3,A4,C4(5),E2,W5(4), M5,G3,G3,A4,C4(5),E2	4	94	376
TOTAL MODS				16192
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION(seg)=				2088.77
MAS: 16 % POR SUPLEMENTOS=				334.2032
Adicionar tiempo de secado de 1 hora(seg)=				3600
TIEMPO STANDARD POR OPERACION(seg)=				6022.9732

Tabla 140 Arreglo modular acabados de sofá de 3 personas

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 6	DE : 7	PRODUCTO: SILLON(3 personas)		
FECHA: 9/07/2019		PIEZA :		
ANALISTA: Esther Henríquez		OPERACIÓN No.: ACABADO Y BARNIZADO		
		DESCRIPCIÓN: Se realiza lijado y barnizado de todo el producto		
ÁREA: Muebles				
PUESTO:				
		MAQUINA: Máquina lijadora		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Tomar, levantar y cargar el mueble hacia el área de acabado	B17,G3,L1,L1,L1,W5(6)	1	53	53
Tomar lija con mano derecha y realizar el proceso de lijado(lija #240) a todo el sofá, luego colocar maquina lijadora en mesa	M5,G3,A4(50),M5,P2	1	215	215
Operario toma mascarilla que se encuentra a un lado de la mesa y se la coloca sobre la nariz y boca.	M5,G3,R2	1	7	7
Tomar trozo de tela y sumergirlo en thiner de forma que quede bien húmedo, luego pasarlo sobre toda la superficie del sofá, posteriormente dejar tela sobre mesa	M5,G3,P2,A4(50), P2,E2	1	214	214
Tomar pistola de barniz que se encuentra sobre la mesa y pintar toda la superficie de del sofá,	M5,P2,R2,P2,M5,G3,A4(40)	1	182	182
Verificar que el barniz se haya aplicado sobre toda la superficie, luego dejar pistola en mesa	E2, P2	1	4	4
Tomar brocha y pasar sobre los lugares que no fueron barnizados. Dejar brocha sobre mesa	M5,G3,P2,A4(40),M5,P2	1	177	177

	TOTAL MODS	950
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=		122.55seg
MAS: 16 % POR SUPLEMENTOS=		19.61seg
Adicionar tiempo de secado de 1 hora=		3600seg
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=		3742.16seg

Tabla 141 Arreglo modular empaque sofá de 3 personas.

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 7	DE : 7	PRODUCTO: SILLON(3 personas)		
FECHA: 9/07/2019		PIEZA :		
ANALISTA: Esther Henríquez		OPERACIÓN No.: Empaque de sillón		
		DESCRIPCIÓN: Se realiza empaque de producto terminado		
ÁREA: Muebles				
PUESTO: Área de empaque de producto terminado				
		MAQUINA:		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Dejar secar el mueble por aproximadamente 1 hora a temperatura normal.				
Tomar, levantar y cargar el mueble hacia el área de empaque	B17,G3,L1,L1,L1,W5(15), P2	1	100	100
Tomar papel plástico para empacar y enrollar sobre todo el sillón. Luego lo dejar el sillón sobre el área donde se encuentran los productos terminados	M5,G3(5),C4(20),A4(20),W5(3),G3,B17,P2	1	208	208
TOTAL MODS				308
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				39.73seg
MAS: 16 % POR SUPLEMENTOS=				6.36seg
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				46.09seg

h. ARREGLO MODULAR SILLON (2 PERSONAS)

Tabla 142. Arreglo modular corte sofá de 2 personas

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS
--

ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA : 1	DE : 7	PRODUCTO: Sofá de 2 personas			
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Todas las piezas			
ANALISTA: Mariano		OPERACIÓN No.: Corte de piezas			
		DESCRIPCIÓN: se obtendrán las piezas del sofá con las medidas			
ÁREA: Corte		Especificadas anteriormente			
PUESTO: Operador de corte		MAQUINA: Sierra ingleteadora			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
MD Y MI: Agacharse, Agarrar vara de bambú asper, reposicionar		B17, M5, G4, R2, M4, L1	1	33	33
Caminar a área de corte 6 pasos		W5, L1	1	6	6
Agacharse soltar bambú		B17, M5, P2, M5	1	29	29
Agacharse, MD y MI: Tomar vara de bambú guadua, reposicionar		B17, M5, G4, R2, M4, L1	8	33	264
Caminar a área corte sierra ingleteadora 6 pasos		W5, L1	8	6	48
Agacharse soltar bambú		B17, M5, P2, M5, L1	8	30	240
MD: alcanza mascarilla, poner mascarilla		M5, G2, A4	1	11	11
MD: alcanzar lentes, poner lentes		M5, G2, A4	1	11	11
MD y MI: Alcanzar bambú asper 12 cm agarrar, colocar en mesa de corte		B17, M5, G4, M5, P1	1	32	32
MI: Posicionar a longitud de corte y MD: sujetar con mordazas		R2, G2, M3, M3,	2	10	10
MI: sujetar bambú MD: Realizar corte en sierra ingleteadora		M5, G2, M5, G2	8	14	112
Tomar piezas, Colocar en almacén de piezas cortadas, soltar		M5, G2, P2, L1	4	10	10
MD y MI: Alcanzar bambú guadua 6 cm diámetro, agarrar, colocar en mesa de corte		M5, G2, M5 G2, P3	2	17	34
MI: Posicionar a longitud de corte y MD: fijar posición de corte		R2, M5, M5, G2	2	12	24
MI: sujetar bambú MD:		M4, G2, M5, G2,	8	17	136

Realizar corte en sierra ingleteadora	A4			
MI Y MD: Tomar piezas, Colocar en almacén de piezas cortadas, soltar	G2, M5, G2, M5, P2	4	16	64
MD y MI: Alcanzar bambú guadua, agarrar, colocar en mesa de corte	M5, G2, M5 G2, P3	1	17	17
MI: Posicionar a longitud de corte y MD: fijar posición de corte	R2, M5, M5, G2	1	12	24
MI: sujetar bambú MD: Realizar corte en sierra ingleteadora	M4, G2, M5, G2, A4	8	17	136
Tomar piezas, Colocar en almacén de piezas cortadas, soltar	G2, M5, G2, M5, P2	6	16	64
MD y MI: Alcanzar bambú guadua, agarrar, colocar en mesa de corte	M5, G2, M5 G2, P3	1	17	17

Tabla 143. Arreglo modular corte sofá de 2 personas

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA : 2	DE : 7	PRODUCTO: Sofá de 2 personas			
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Todas las piezas			
ANALISTA: Mariano		OPERACIÓN No.: Corte de piezas			
		DESCRIPCIÓN: se obtendrán las piezas del sofá con las medidas			
ÁREA: Corte		Especificadas anteriormente			
PUESTO: Operador de corte		MAQUINA: sierra ingleteadora			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
MI: Posicionar a longitud de corte y MD: fijar posición de corte		R2, M5, M5, G2	1	12	12
MI: sujetar bambú MD: Realizar corte en sierra ingleteadora		M4, G2, M5, G2, A4	4	17	68
Tomar piezas, Colocar en almacén de piezas cortadas, soltar		G2, M5, G2, M5, P2	1	16	16
MD y MI: Alcanzar bambú guadua 4cm diámetro, agarrar, colocar en mesa de corte		M5, G2, M5 G2, P3	2	17	34

MI: Posicionar a longitud de corte y MD: fijar posición de corte	R2, M5, M5, G2	2	12	24
MI: sujetar bambú MD: Realizar corte en sierra ingleteadora	M4, G2, M5, G2, A4	24	17	408
Tomar piezas, Colocar en almacén de piezas cortadas, soltar	G2, M5, G2, M5, P2	4	16	64
MD y MI: Alcanzar bambú guadua 2.5cm diámetro, agarrar, colocar en mesa de corte	M5, G2, M5 G2, P3	2	17	34
MI: Posicionar a longitud de corte y MD: fijar posición de corte	R2, M5, M5, G2	2	12	24
MI: sujetar bambú MD: Realizar corte en sierra ingleteadora	M4, G2, M5, G2, A4	15	17	255
Tomar piezas, Colocar en almacén de piezas cortadas, soltar	G2, M5, G2, M5, P2	7	16	112
MD y MI: Alcanzar bambú guadua 1.5cm diámetro, agarrar, colocar en mesa de corte	M5, G2, M5 G2, P3	9	17	153
MI: Posicionar a longitud de corte y MD: fijar posición de corte	R2, M5, M5, G2	9	12	108
MI: sujetar bambú MD: Realizar corte en sierra ingleteadora	M4, G2, M5, G2, A4	23	17	391
Tomar piezas, Colocar en almacén de piezas cortadas, soltar	G2, M5, G2, M5, P2	12	16	192
TOTAL MODS				3,217
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=				415seg
MAS: % POR SUPLEMENTOS=				18
TIEMPO STANDARD POR PIEZA=				489.7

Tabla 144. Arreglo modular lijado sofá de 2 personas

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS		
PAGINA : 3	DE : 7	PRODUCTO: Sofá de 2 personas
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Todas las piezas
ANALISTA: Mariano		OPERACIÓN No.: 2 lijado

	DESCRIPCIÓN: se obtendrán las piezas del sofá con las medidas				
AREA: Lijado	Especificadas anteriormente				
PUESTO: Operador de lijado	MAQUINA: lijadora circular, lija manual #120				
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL	
Agacharse MI: alcanzar pieza cortada MI: Tomar lija orbital, encender lija,	B17, M5, G2, M5, G2, A4	1	35	35	
MI: agarra patas trasera posicionar en área lijado	M3, G2, M4, R2	2	11	22	
MI: sujetar bambú MD: realizar lijado en contorno, colocar en piezas terminadas, soltar	G2, M4, G3, P2	20	11	220	
MI: agarra patas delanteras posicionar en área lijado	M3, G2, M4, R2	2	11	22	
MI: sujetar bambú MD: realizar lijado en contorno, colocar en piezas terminadas, soltar	G2, M4, G3, A4, P2	16	15	176	
MI: alcanzar perfiles largos, respaldo, perfil ancho soporte asiento posicionar en área lijado	M3, G2, M4, R2	13	11	143	
MI: sujetar bambú MD: realizar lijado en contorno, colocar en piezas terminadas, soltar	G2, M4, G3, A4, P2	13	15	195	
MI: alcanzar respaldo vertical, unión asiento y travesaños, posicionar MI: Tomar lija #120	M4, G2, R2, M4, G3	23	15	345	
MI: agarra pieza MD: realiza lijado, colocar en piezas terminadas, soltar	B17, M4, G2, M4, A4, P2	46	33	1,518	
MD y MI: Tomar piezas llevar a área de taladrado, soltar piezas	M4, G2, W5, P4	20	15	300	
	TOTAL MODS			2,941	
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				379.4seg	
MAS: % POR SUPLEMENTOS=				18%	
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				447.7seg	

Tabla 145. Arreglo modular perforado sofá de 2 personas

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS		
PAGINA : 4	DE : 7	PRODUCTO: Sofá de 2 personas
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Todas excepto travesaños de sofá

ANALISTA: Mariano		OPERACIÓN No.: Perforación		
		DESCRIPCIÓN: Se realizar la operación de perforado para algunas		
ÁREA: Perforado		Piezas		
PUESTO: Operador de taladradora		MAQUINA: taladradora de mesa, lijadora		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
MD: alcanza mascarilla, poner mascarilla	M5, G2, A4	1	11	11
MD: alcanzar lentes, poner lentes	M5, G2, A4	1	11	11
MI: Alcanzar patas , MD Posicionar en taladradora	B17, M5, G2, M5, G3, R2	4	34	136
MI: Sujetar pieza MD tomar palanca taladrar agujero, MI: mover pieza a siguiente marca reposicionar MD taladrar	G2, M5, M4, G2, y M4, R2, G3, M4	20	26	520
Soltar en piezas terminadas	M5, G2, P2	4	9	36
MI: Alcanzar perfil largo trasero, MD: Posicionar en taladradora	B17, M5, G2, M5, G3, R2	2	34	68
MI: Sujetar pieza MD tomar palanca taladrar agujero, MI: mover pieza a siguiente marca reposicionar MD taladrar	G2, M5, M4, G2, y M4, R2, G3, M4	24	26	624
Soltar en piezas terminadas	M5, G2, P2	2	9	18
MI: Alcanzar perfil largo delantero, MD: Posicionar en taladradora	B17, M5, G2, M5, G3, R2	2	34	68
MI: Sujetar pieza MD tomar palanca taladrar agujero, MI: mover pieza a siguiente marca reposicionar MD taladrar	G2, M5, M4, G2, y M4, R2, G3, M4	35	26	910
Soltar en piezas terminadas	M5, G2, P2	2	9	18
MI: Alcanzar respaldo, MD: Posicionar en taladradora	B17, M5, G2, M5, G3, R2	1	34	34
MI: Sujetar pieza MD tomar palanca taladrar agujero, MI: mover pieza a siguiente marca reposicionar MD taladrar	G2, M5, M4, G2, y M4, R2, G3, M4	4	26	104
Soltar en piezas terminadas	M5, G2, P2	1	9	9
MI: Alcanzar perfiles anchos, MD: Posicionar en taladradora	B17, M5, G2, M5, G3, R2	4	34	136
MI: Sujetar pieza MD tomar palanca taladrar agujero, MI: mover pieza a siguiente marca reposicionar MD taladrar	G2, M5, M4, G2, y M4, R2, G3, M4	16	26	416

Soltar en piezas terminadas	M5, G2, P2	4	9	36
MI: Alcanzar respaldo vertical, MD: Posicionar en taladradora	B,17, M5, G2, M5, G3, R2	6	34	204
MI: Sujetar pieza MD tomar palanca taladrar agujero, MI: mover pieza a siguiente marca reposicionar MD taladrar	G2, M5, M4, G2, y M4, R2, G3, M4	48	16	768
Soltar en piezas terminadas	M5, G2, P2	6	9	54
MI y MD: Tomar carretilla, Llevar a área de ensamble, SOLTAR	M5, G2, M5, G2, W5, P2	2	21	42
TOTAL MODS				4,223
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				544.7seg
MAS: % POR SUPLEMENTOS=				18%
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				642.7seg

Tabla 146. Arreglo modular unión de piezas sofá de 2 personas

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 5	DE : 7	PRODUCTO: SILLON(2 personas)		
FECHA: 9/07/2019		PIEZA :		
ANALISTA: Esther Henríquez		OPERACIÓN No.: UNIÓN DE PIEZAS		
		DESCRIPCIÓN: Se encajan varas de bambú para realizar armazón de sillón		
ÁREA: Muebles				
PUESTO:				
		MAQUINA:		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA A	MOD	VALOR TOTAL
Tomar con ambas manos travesaño de respaldo e introducir los extremos en los orificios de los respaldos verticales	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4	24	32	768
Luego tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850 verificando cada unión	M5,G3,P2,A4,R2, E2	24	18	432
Tomar con ambas manos travesaños frontales e introducir los extremos en los orificios de los perfiles largos delanteros.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4	7	32	224

Tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión	M5,G3,P2,A4,R2,E2	7	18	126
Tomar soporte de asiento con ambas manos e introducir los extremos en los orificios del perfil ancho, trasladándose hacia donde se encuentran los extremos del soporte.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,M5,W5(6)	4	67	268
Luego tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,M5,G3,P2,A4,R2,E2	4	50	200
Tomar un extremo del perfil largo con ambas manos e introducir en los orificios de patas traseras, luego caminar hacia patas delanteras e introducir el otro extremo en los orificios de las patas delanteras.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,M5,G3,P2,A4(3),R2,E2,W5(3)	2	73	146
Luego tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,M5,G3,P2,A4,R2,E2	2	50	100
Tomar travesaños de apoyo con ambas manos e introducir los extremos en los orificios de los perfiles anchos, luego caminar hacia el otro extremo de los travesaños e introducir el otro extremo del perfil ancho.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,M5,G3,P2,A4(3),R2,E2,W5(3),	16	73	1168
Tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,M5,G3,P2,A4,R2,E2	16	50	800
Tomar perfiles anchos e introducir los extremos en los orificios de patas traseras, luego tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión, luego introducir los otros extremos en los orificios de los perfiles anchos a patas delanteras.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,M5,G3,P2,A4(3),R2,E2,W5(3), M5,G3,G3,P5,A4(3),C4	6	105	630
Tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850.	M5,G3,P2,A4,R2,E2	6	18	108

Tomar con ambas manos rollo de junco y amarrar en uniones superiores e inferiores, verificando cada unión	M5,G3,C4(5),R2(2),E2	6	34	204
Tomar con ambas manos respaldos verticales e introducir los extremos a perfiles largos traseros, luego tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,M5,G3,P2,A4,R2,E2	8	50	400
Tomar respaldo e introducir los extremos a los respaldos verticales.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4	6	32	192
Tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850. Tomar con ambas manos rollo de junco y amarrar en uniones, verificando cada unión.	,M5,G3,P2,A4,R2,E2 M5,G3,C4(5),R2(2),E2	6	52	312
Tomar respaldo e introducir un extremo a patas traseras, caminar hacia otra pata trasera e introducir respaldo, luego tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,W5(4),M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,M5,G3,P2,A4,R2,E2	4	102	408
Tomar travesaños de asientos e introducir los extremos a los perfiles largos traseros, luego tomar travesaños, caminar e introducir los extremos a perfiles largos delanteros.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,W5(3),M5,G3,G3,P5,A4(3),C4	20	79	1580
Tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión	M5,G3,P2,A4(30),R2,E2(30)	20	192	3840
Tomar con ambas manos rollo de junco y amarrar perfiles largos a pata delantera, luego caminar hacia otra pata delantera y amarrar junco a perfil largo. Verificar cada unión.	M5,G3,G3,A4,C4(5),E2,W5(4),M5,G3,G3,A4,C4(5),E2	4	94	376
	TOTAL MODS			12282
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				1584.38seg
MAS: 18% POR SUPLEMENTOS=				285.19seg
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				1869.57seg

Tabla 147. Arreglo modular acabado y barnizado sofá de 2 personas

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 6	DE : 7	PRODUCTO: SILLON(2 personas)		
FECHA: 9/07/2019		PIEZA :		
ANALISTA: Esther Henríquez		OPERACIÓN No.: ACABADO Y BARNIZADO		
		DESCRIPCIÓN: Se realiza lijado y barnizado de todo el producto		
ÁREA: Muebles				
PUESTO:				
		MAQUINA: Máquina lijadora		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPTS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Tomar, levantar y cargar el mueble hacia el área de acabado.	B17,G3,L1,L1,L1,W5(6)	1	53	53
Tomar lija con mano derecha y realizar el proceso de lijado(lija #240) a todo el sofá, luego colocar maquina lijadora en mesa.	M5,G3,A4(40),M5,P2	1	175	175
Operario toma mascarilla que se encuentra a un lado de la mesa y se la coloca sobre la nariz y boca.	M5,G3,R2	1	7	7
Tomar trozo de tela y sumergirlo en thiner de forma que quede bien húmedo, luego pasarlo sobre toda la superficie del sofá, posteriormente dejar tela sobre mesa.	M5,G3,P2,A4(40),P2,E2	1	188	188
Tomar pistola de barniz que se encuentra sobre la mesa y pintar toda la superficie de del sofá,	M5,P2,R2,P2,M5,G3,A4(30)	1	128	128
Verificar que el barniz se haya aplicado sobre toda la superficie, luego dejar pistola en mesa.	E2, P2	1	4	4
Tomar brocha y pasar sobre los lugares que no fueron barnizados. Dejar brocha sobre mesa.	M5,G3,P2,A4(30),M5,P2	1	111	111

	TOTAL MODS			666
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				85.91 seg
MAS: 16 % POR SUPLEMENTOS=				13.75 seg
Adicionar tiempo de secado de 1 hora=				3600seg
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				3699.66 seg

Tabla 148. Arreglo modular empaque sofá de 2 personas

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 7	DE : 7	PRODUCTO: SILLON(2 personas)		
FECHA: 9/07/2019		PIEZA :		
ANALISTA: Esther Henríquez		OPERACIÓN No.: Empaque de sillón		
DESCRIPCIÓN: Se realiza empaque de producto terminado				
ÁREA: Muebles				
PUESTO: Área de empaque de producto terminado				
MAQUINA:				
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Dejar secar el mueble por aproximadamente 1 hora a temperatura normal.				
Tomar, levantar y cargar el mueble hacia el área de empaque	B17,G3,L1,L1,L1,W5(15), P2	1	100	100
Tomar papel plástico para empacar y enrollar sobre todo el sillón. Luego lo dejar el sillón sobre el área donde se encuentran los productos terminados	M5,G3(5),C4(15),A4(15),W5(3),G3,B17,P2	1	168	168
	TOTAL MODS			268
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				34.57 seg
MAS: 16 % POR SUPLEMENTOS=				5.53 seg
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				40.1 seg

i. ARREGLO MODULAR SILLON (1 Persona)

Tabla 149. Arreglo modular corte sofá de 1 persona

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA : 1	DE : 7	PRODUCTO: sillón de 1 persona			
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Todas las piezas			
ANALISTA: Mariano		OPERACIÓN No.: Corte de piezas			
		DESCRIPCIÓN: se obtendrán las piezas del sofá con las medidas			
ÁREA: Corte		Especificadas anteriormente			
PUESTO: Operador de corte		MAQUINA: Sierra de mesa			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
MD Y MI: Agacharse, Agarrar vara de bambú asper, reposicionar		B17, M5, G4, R2, M4, L1	1	33	33
Caminar a área de corte 6 pasos		W5, L1	1	6	6
Agacharse soltar bambú		B17, M5, P2, M5	1	29	29
Agacharse, MD y MI: Tomar vara de bambú guadua, reposicionar		B17, M5, G4, R2, M4, L1	4	33	132
Caminar a área corte sierra ingleteadora 6 pasos		W5, L1	4	6	24
Agacharse soltar bambú		B17, M5, P2, M5, L1	4	30	120
MD y MI: Alcanzar bambú asper 12 cm agarrar, colocar en mesa de corte		B17, M5, G4, M5, P1	1	32	32
MI: Posicionar a longitud de corte y MD: sujetar con mordazas		R2, G2, M3, M3,	1	10	10
MI: sujetar bambú MD: Realizar corte en sierra de mesa		M5, G2, M5, G2	4	14	56
Tomar piezas, Colocar en almacén de piezas cortadas, soltar		M5, G2, P2, L1	2	10	20
MD y MI: Alcanzar bambú guadua 6 cm diámetro, agarrar, colocar en mesa de corte		M5, G2, M5 G2, P3	2	17	34
MI: Posicionar a longitud de corte y MD: fijar posición de corte		R2, M5, M5, G2	4	12	48
MI: sujetar bambú MD:		M4, G2, M5, G2,	4	17	68

Realizar corte en sierra ingleteadora	A4			
MI Y MD: Tomar piezas, Colocar en almacén de piezas cortadas, soltar	G2, M5, G2, M5, P2	2	16	32
MD y MI: Alcanzar bambú guadua 6 cm, agarrar, colocar en mesa de corte	M5, G2, M5 G2, P3	1	17	17
MI: Posicionar a longitud de corte y MD: fijar posición de corte	R2, M5, M5, G2	1	12	12
MI: sujetar bambú MD: Realizar corte en sierra ingleteadora	M4, G2, M5, G2, A4	1	17	17
Tomar piezas, Colocar en almacén de piezas cortadas, soltar	G2, M5, G2, M5, P2	1	16	16

Tabla 150. Arreglo modular corte sofá de 1 persona

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA : 2 DE : 7		PRODUCTO: Sillón de 1 persona			
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Todas las piezas			
ANALISTA: Mariano		OPERACIÓN No.: 1 Corte de piezas			
		DESCRIPCIÓN: se obtendrán las piezas del sofá con las medidas			
ÁREA: Corte		Especificadas anteriormente			
PUESTO: Operador de corte		MAQUINA: sierra ingleteadora			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
MD y MI: Alcanzar bambu guadua 4cm diametro, agarrar, colocar en mesa de corte		M5, G2, M5 G2, P3	1	17	17
MI: Posicionar a longitud de corte y MD: fijar posición de corte		R2, M5, M5, G2	2	12	24
MI: sujetar bambú MD: Realizar corte en sierra ingleteadora		M4, G2, M5, G2, A4	2	17	34
Tomar piezas, Colocar en almacén de piezas cortadas, soltar		G2, M5, G2, M5, P2	1	16	16
MD y MI: Alcanzar bambú guadua 2.5cm diámetro, agarrar, colocar en mesa de		M5, G2, M5 G2, P3	2	17	34

corfe				
MI: Posicionar a longitud de corte y MD: fijar posición de corte	R2, M5, M5, G2	13	12	156
MI: sujetar bambú MD: Realizar corte en sierra ingleteadora	M4, G2, M5, G2, A4	13	17	221
Tomar piezas, Colocar en almacén de piezas cortadas, soltar	G2, M5, G2, M5, P2	5	16	80
MD y MI: Alcanzar bambu guadua 1.5cm diámetro, agarrar, colocar en mesa de corte	M5, G2, M5 G2, P3	9	17	153
MI: Posicionar a longitud de corte y MD: fijar posición de corte	R2, M5, M5, G2	9	12	108
MI: sujetar bambú MD: Realizar corte en sierra ingleteadora	M4, G2, M5, G2, A4	24	17	408
Tomar piezas, Colocar en almacén de piezas cortadas, soltar	G2, M5, G2, M5, P2	4	16	64
Agacharse MI: alcanzar pieza cortada MI: Tomar lija orbital, encender lija,	B17, M5, G2, M5, G2, A4	1	35	35
MI: agarra pieza MD: realiza lijado, colocar en piezas terminadas, soltar	M3, G2, M4,, A4, P2	17	15	255
MI: alcanzar pieza cortada MI: Tomar lija #120	M4, G2, M4, G3	1	13	13
MI: agarra pieza MD: realiza lijado, colocar en piezas terminadas, soltar	M4, G2, M4, A4, P2	38	16	608
MD y MI: Tomar piezas llevar a área de taladrado, soltar piezas	M4, G2, W5, P4	15	15	225
	TOTAL MODS			3157
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				407.3seg
MAS: % POR SUPLEMENTOS=				20%
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				488.76seg

Tabla 151. Arreglo modular lijado sofá de 1 persona

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS		
PAGINA : 3	DE : 7	PRODUCTO: Sillón de 1 persona
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Todas las piezas

ANALISTA: Mariano		OPERACIÓN No.: 2 lijado			
		DESCRIPCIÓN: se obtendrán las piezas del sofá con las medidas			
ÁREA: Lijado		Especificadas anteriormente			
PUESTO: Operador de lijado		MAQUINA: lijadora circular, lija manual #120			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL	
Agacharse MI: alcanzar pieza cortada MI: Tomar lija orbital, encender lija,	B17, M5, G2, M5, G2, A4	1	35	35	
MI: agarra patas trasera posicionar en área lijado	M3, G2, M4, R2	2	11	22	
MI: sujetar bambú MD: realizar lijado en contorno, colocar en piezas terminadas, soltar	G2, M4, G3, P2	20	11	220	
MI: agarra patas delanteras posicionar en área lijado	M3, G2, M4, R2	2	11	22	
MI: sujetar bambú MD: realizar lijado en contorno, colocar en piezas terminadas, soltar	G2, M4, G3, A4, P2	16	15	176	
MI: alcanzar perfiles largos, respaldo, perfil ancho soporte asiento posicionar en área lijado	M3, G2, M4, R2	13	11	143	
MI: sujetar bambú MD: realizar lijado en contorno, colocar en piezas terminadas, soltar	G2, M4, G3, A4, P2	10	15	150	
MI: alcanzar respaldo vertical, unión asiento y travesaños, posicionar MI: Tomar lija #120	M4, G2, R2, M4, G3	13	15	195	
MI: agarra pieza MD: realiza lijado, colocar en piezas terminadas, soltar	B17, M4, G2, M4, A4, P2	39	33	1,287	
MD y MI: Tomar piezas llevar a área de taladrado, soltar piezas	M4, G2, W5, P4	20	15	300	
TOTAL MODS				2,550	
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				328.9seg	
MAS: % POR SUPLEMENTOS=				18%	
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				388.1seg	

Tabla 152. Arreglo modular perforado sofá de 1 persona

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS		
PAGINA : 4	DE : 7	PRODUCTO: Sillón de 1 persona
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Todas excepto travesaños de sofá

ANALISTA: Mariano		OPERACIÓN No.: Perforación			
		DESCRIPCIÓN: Se realizar la operación de perforado para algunas			
ÁREA: Perforado		Piezas			
PUESTO: Operador de taladradora		MAQUINA: taladradora de mesa, lija			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL	
MD: alcanza mascarilla, poner mascarilla	M5, G2, A4	1	11	11	
MD: alcanzar lentes, poner lentes	M5, G2, A4	1	11	11	
MI: Alcanzar patas , MD Posicionar en taladradora	B17, M5, G2, M5, G3, R2	4	34	136	
MI: Sujetar pieza MD tomar palanca taladrar agujero, MI: mover pieza a siguiente marca reposicionar MD taladrar	G2, M5, M4, G2, y M4, R2, G3, M4	20	26	520	
Soltar en piezas terminadas	M5, G2, P2	4	9	36	
MI: Alcanzar perfil largo trasero, MD: Posicionar en taladradora	B17, M5, G2, M5, G3, R2	2	34	68	
MI: Sujetar pieza MD tomar palanca taladrar agujero, MI: mover pieza a siguiente marca reposicionar MD taladrar	G2, M5, M4, G2, y M4, R2, G3, M4	16	26	416	
Soltar en piezas terminadas	M5, G2, P2	2	9	18	
MI: Alcanzar perfil largo delantero, MD: Posicionar en taladradora	B17, M5, G2, M5, G3, R2	2	34	68	
MI: Sujetar pieza MD tomar palanca taladrar agujero, MI: mover pieza a siguiente marca reposicionar MD taladrar	G2, M5, M4, G2, y M4, R2, G3, M4	23	26	598	
MI y MD: Soltar en piezas terminadas	M5, G2, M5, G2, P2	2	16	32	
MI: Alcanzar respaldo, MD: Posicionar en taladradora	B17, M5, G2, M5, G3, R2	1	34	34	
MI: Sujetar pieza MD tomar palanca taladrar agujero, MI: mover pieza a siguiente marca reposicionar MD taladrar	G2, M5, M4, G2, y M4, R2, G3, M4	2	26	52	
Soltar en piezas terminadas	M5, G2, P2	1	9	9	
MI: Alcanzar perfiles anchos, MD: Posicionar en taladradora	B17, M5, G2, M5, G3, R2	4	34	136	
MI: Sujetar pieza MD tomar palanca taladrar agujero, MI: mover pieza a siguiente marca	G2, M5, M4, G2, y M4, R2, G3, M4	16	26	416	

reposicionar MD taladrar				
Soltar en piezas terminadas	M5, G2, P2	4	9	36
MI: Alcanzar respaldo vertical, MD: Posicionar en taladradora	B,17, M5, G2, M5, G3, R2	6	34	204
MI: Sujetar pieza MD tomar palanca taladrar agujero, MI: mover pieza a siguiente marca reposicionar MD taladrar	G2, M5, M4, G2, y M4, R2, G3, M4	24	16	384
MI y MD: Soltar en piezas terminadas	M5, G2, M5, G2, P2	2	16	32
MI y MD: Tomar carretilla, Llevar a área de ensamble, SOLTAR	M5, G2, M5, G2, W5, P2	2	21	42
	TOTAL MODS			3259
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				420.4seg
MAS: % POR SUPLEMENTOS=				18%
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				496seg

Tabla 153. Arreglo modular unión de piezas sofá de 1 persona

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 5	DE : 7	PRODUCTO: SILLON(1 persona)		
FECHA: 9/07/2019		PIEZA :		
ANALISTA: Esther Henríquez		OPERACIÓN No.: UNIÓN DE PIEZAS		
		DESCRIPCIÓN: Se encajan varas de bambú para realizar armazón de sillón		
ÁREA: Muebles				
PUESTO:				
		MAQUINA:		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Tomar con ambas manos travesaño de respaldo e introducir los extremos en los orificios de los respaldos verticales.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4	12	32	384
Luego tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850 verificando cada unión.	M5,G3,P2,A4,R2,E2	12	18	216

Tomar con ambas manos travesaños frontales e introducir los extremos en los orificios de los perfiles largos delanteros.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4	3	32	96
Tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión.	M5,G3,P2,A4,R2,E2	3	18	54
Tomar soporte de asiento con ambas manos e introducir los extremos en los orificios del perfil ancho, trasladándose hacia donde se encuentran los extremos del soporte.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,M5,W5(6)	4	67	268
Luego tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,M5,G3,P2,A4,R2,E2	4	50	200
Tomar un extremo del perfil largo con ambas manos e introducir en los orificios de patas traseras, luego caminar hacia patas delanteras e introducir el otro extremo en los orificios de las patas delanteras.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,M5,G3,P2,A4(3),R2,E2,W5(2)	2	68	136
Luego tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,M5,G3,P2,A4,R2,E2	2	50	100
Tomar travesaños de apoyo con ambas manos e introducir los extremos en los orificios de los perfiles anchos, luego caminar hacia el otro extremo de los travesaños e introducir el otro extremo del perfil ancho.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,M5,G3,P2,A4(3),R2,E2,W5(2),	16	68	1088
Tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,M5,G3,P2,A4,R2,E2	16	50	800

Tomar perfiles anchos e introducir los extremos en los orificios de patas traseras, luego tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión, luego introducir los otros extremos en los orificios de los perfiles anchos a patas delanteras.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,M5,G3,P2,A4(3),R2,E2,W5(3),M5,G3,G3,P5,A4(3),C4	6	105	630
Tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850.	M5,G3,P2,A4,R2,E2	6	18	108
Tomar con ambas manos rollo de junco y amarrar en uniones superiores e inferiores, verificando cada unión.	M5,G3,C4(5),R2(2),E2	6	34	204
Tomar con ambas manos respaldos verticales e introducir los extremos a perfiles largos traseros, luego tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,M5,G3,P2,A4,R2,E2	4	50	200
Tomar respaldo e introducir los extremos a los respaldos verticales.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4	6	32	192
Tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850. Tomar con ambas manos rollo de junco y amarrar en uniones, verificando cada unión.	,M5,G3,P2,A4,R2,E2 M5,G3,C4(5),R2(2),E2	6	52	312
Tomar respaldo e introducir un extremo a patas traseras, caminar hacia otra pata trasera e introducir respaldo, luego tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,W5(4),M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,M5,G3,P2,A4,R2,E2	4	102	408
Tomar travesaños de asientos e introducir los extremos a los perfiles largos traseros, luego tomar travesaños, caminar e introducir los extremos a perfiles largos delanteros.	M5,G3,G3,P5,A4(3),C4,W5(3),M5,G3,G3,P5,A4(3),C4	10	79	790
Tomar brocha y sumergir sobre pegamento, aplicar pegamento 850, verificando cada unión.	M5,G3,P2,A4(30),R2,E2(30)	10	192	1920

Tomar con ambas manos rollo de junco y amarrar perfiles largos a pata delantera, luego caminar hacia otra pata delantera y amarrar junco a perfil largo. Verificar cada unión.	M5,G3,G3,A4,C4(5),E2,W5(4), M5,G3,G3,A4,C4(5),E2	4	94	376
	TOTAL MODS			8482
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				1094.18 seg
MAS: 18% POR SUPLEMENTOS=				196.95 seg
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				1291.13 seg

Tabla 154. Arreglo modular acabado y barnizado sofá de 1 persona

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 6	DE : 7	PRODUCTO: SILLON(1 persona)		
FECHA: 9/07/2019		PIEZA :		
ANALISTA: Esther Henríquez		OPERACIÓN No.: ACABADO Y BARNIZADO		
		DESCRIPCIÓN: Se realiza lijado y barnizado de todo el producto		
ÁREA: Muebles				
PUESTO:				
		MAQUINA: Máquina lijadora		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPTS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Tomar, levantar y cargar el mueble hacia el área de acabado.	B17,G3,L1,L1,L1,W5(6)	1	53	53
Tomar lija con mano derecha y realizar el proceso de lijado(lija #240) a todo el sofá, luego colocar maquina lijadora en mesa.	M5,G3,A4(30),M5,P2	1	135	135
Operario toma mascarilla que se encuentra a un lado de la mesa y se la coloca sobre la nariz y boca.	M5,G3,R2	1	7	7

Tomar trozo de tela y sumergirlo en thinner de forma que quede bien húmedo, luego pasarlo sobre toda la superficie del sofá, posteriormente dejar tela sobre mesa.	M5,G3,P2,A4(30) , P2,E2	1	148	148
Tomar pistola de barniz que se encuentra sobre la mesa y pintar toda la superficie de del sofá.	M5,P2,R2,P2,M5, G3,A4(20)	1	88	88
Verificar que el barniz se haya aplicado sobre toda la superficie, luego dejar pistola en mesa.	E2, P2	1	4	4
Tomar brocha y pasar sobre los lugares que no fueron barnizados. Dejar brocha sobre mesa.	M5,G3,P2,A4(20) ,M5,P2	1	97	97
	TOTAL MODS			532
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				68.63 seg
MAS: 16 % POR SUPLEMENTOS=				10.98 seg
Adicionar tiempo de secado de 1 hora=				3600seg
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				3679.61 seg

Tabla 155. Arreglo modular empaque sofá de 1 persona

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 7	DE : 7	PRODUCTO: SILLON(1 persona)		
FECHA: 9/07/2019		PIEZA :		
ANALISTA: Esther Henríquez		OPERACIÓN No.: Empaque de sillón		
		DESCRIPCIÓN: Se realiza empaque de producto terminado		
ÁREA: Muebles				
PUESTO: Área de empaque de producto terminado				
		MAQUINA:		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Dejar secar el mueble por aproximadamente 1 hora a temperatura normal.				

Tomar, levantar y cargar el mueble hacia el área de empaque.	B17,G3,L1,L1,L1, W5(15), P2	1	100	100
Tomar papel plástico para empacar y enrollar sobre todo el sillón. Luego lo dejar el sillón sobre el área donde se encuentran los productos terminados.	M5,G3(5),C4(5),A4(5),W5(3),G3,B17, P2	1	128	128
TOTAL MODS				228
TIEMPO NORMAL TOTAL POR OPERACION=				29.41 seg
MAS: 16 % POR SUPLEMENTOS=				4.71 seg
TIEMPO STANDARD POR OPERACION=				34.12 seg

j. ARREGLO MODULAR MESA

Tabla 156. Arreglo modular corte de mesa

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA :	1	DE :	1	
PRODUCTO:		Mesa		
FECHA:	9/07/2019		PIEZA : Base	
ANALISTA:	Rebeca Adelaida		OPERACIÓN No.: Corte	
Quintanilla López	DESCRIPCIÓN: Se obtendrán las piezas que			
ÁREA:	MUEBLES conforman la base de la mesa.			
PUESTO:	Corte con sierra ingletadora		MAQUINA: Sierra ingleteadora	
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPTS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Tomar de almacén cañas de bambú Makinoii de 2.5 cm, Guadua de 6 cm de y Asper de 12 cm.	E2-4-G1-4	1-6-6-6	2+4+1+4	66
Inspeccionar que varas de bambú estén rectas	E2	12	6	72
Tomar vernier	E2-3-G1-3	1	9	9
Verificar que tengan el diámetro correcto	1-E2-1	6-10-6	1+2+1	44
Colocar cañas a un lado	G1-4-P2-4	6	11	66
Soltar Vernier	3-P2-3	1	8	8
Tomar cañas de bambú	4-G1-4	6	9	54
Trasladar a sierra de banco	W5-2	10	7	70
Tomar lentes EPP	3-E2-G1-3	1	9	9

Poner lentes	3-P2	1	5	5
Colocar a un lado de la mesa	P2-4	4	6	24
Tomar una vara	4-G1	6	5	30
Medir con cinta métrica la longitud a cortar y marcar	4-G1-4-3-G1-3-E2-M5-P0-3-3	22-22-22-22-22-22-22-22-1-1-1	4+1+4+3+1+3+2+5+0+3+3	512
Colocar en posición para cortar	4-P5	6-6	4+5	54
Mano izquierda sostiene caña de bambú y mano derecha realiza corte	3-4-G3-4-4	22	18	396
Colocar piezas a un lado de la mesa	G3-3-P2	22	8	176
Tomar caja con piezas	B17-2-3-2	1	25	25
Trasladar a área de taladro de lijado	(W5+1)-2	10	7	75
TOTAL MODS				1695
TIEMPO NORMAL TOTAL=				219 s
MAS: __20__ % POR SUPLEMENTOS=				43.8 s
TIEMPO STANDARD =				262.8 s

Tabla 157. Arreglo modular lijado de mesa

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA : 1 DE : 1		PRODUCTO: Mesa			
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Base			
ANALISTA: Rebeca Adelaida		OPERACIÓN No.: Lijado			
Quintanilla López		DESCRIPCIÓN: Se remueve la corteza de cada			
ÁREA: MUEBLES		pieza que se cortó previamente.			
PUESTO: Lijadora de banda		MAQUINA: Lijadora de banda			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Colocar a un lado de la mesa		P2	1	2	2
Tomar lentes EPP		3-E2-G1-3	1	9	9
Poner lentes		3-P2-3	1	8	8
Tomar mascarilla EPP		3-E2-G1-3	1	9	9
Poner mascarilla		4-P2-4-P0	1	10	10
Preparar Lijadora. Lija #80		3-1-G1-1-3-A4	3	13	39
Encender lijadora		3-A4-3	1	10	10
Tomar pieza de bambú		4-2-G1-2-4	20	13	260
Lijar piezas para remover membrana		2-C4-3	233	9	2100

Preparar Lijadora. Lija #200	3-1-G1-1-3-A4	3	13	39
Encender lijadora	3-A4-3	1	10	10
Tomar pieza de bambú	4-2-G1-2-4	10	13	130
Lijar piezas para obtener un acabado fino	2-C4-3	233	9	2100
Colocar piezas a un lado de la mesa	G1-4-4	10	9	90
Trasladar piezas a área de taladro	(W5+L1)-2	10	70	75
	TOTAL MODS			4765
TIEMPO NORMAL TOTAL =				615s
MAS: __16_ % POR SUPLEMENTOS=				98.37s
TIEMPO STANDARD =				713.37s

Tabla 158. Arreglo modular taladrado de mesa

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA : 1 DE :1		PRODUCTO: Mesa			
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Base			
ANALISTA: Rebeca Adelaida		OPERACIÓN No.: Taladrado			
Quintanilla López		DESCRIPCIÓN: Se realizan los agujeros a las			
ÁREA: MUEBLES		piezas en donde se harán las uniones			
PUESTO: Taladro de columna		MAQUINA: Taladro de columna			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Colocar sobre mesa		P2	1	2	2
Tomar lentes EPP		3-E2-G1-3	1	9	9
Poner lentes		3-P2-3	1	8	8
Tomar pieza		E2-4-1-G1-1-4	8	13	104
Tomar lápiz		3-1-G1-1-R2-3	1	11	11
Marcar parte de la pieza a perforar		E2-1-M5-1-3-3-P0	16	15	240
Tomar broca con diámetro requerido		E2-3-G1-3	1	7	7
Ajustar broca		G1-P5-C4	1	10	10
Encender taladro		3-A4-3	6	10	60
Mano izquierda sostiene vara de bambú		G1-R2	15-5	1+2	25
Realizar agujeros en las piezas		3-C4-3-2	12	8	96
Apagar taladro			6	10	60

	3-A4-3			
Colocar piezas a un lado de la mesa	G1-4-P2-4	10	11	110
Tomar piezas	B17-2-G1	1	20	20
Trasladar a área de ensamble	(W5+I1)-2	10	70	75
	TOTAL MODS			836
TIEMPO NORMAL TOTAL =				108s
MAS: __18_ % POR SUPLEMENTOS=				19.44s
TIEMPO STANDARD=				127.44s

Tabla 159. Arreglo modular ensamble de mesa

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS				
PAGINA : 1	DE : 2	PRODUCTO: Mesa		
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Base		
ANALISTA: Rebeca Adelaida		OPERACIÓN No. : Ensamble		
Quintanilla López		DESCRIPCIÓN: Se realizan las uniones de las		
ÁREA: MUEBLES		Piezas.		
PUESTO: Ensamble		MAQUINA: --		
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUE NCIA	MOD	VALOR TOTAL
Colocar piezas a un lado de la mesa	P2	2	2	2
MI Y MD: Tomar uno de los perfiles laterales y ensamblar uno de los extremos a una de las patas	E2-3-G1- E2-P5-A4-3	2-2-2-2- 3-1-3	2-3-1-2-5-4-3	46
MI Y MD: Tomar otro de los perfiles laterales y ensamblar extremo a la misma pata	E2-3-G1- E2-P5-A4-3	2-2-2-2- 3-1-3	2-3-1-2-5-4-3	46
MI Y MD: Tomar el otro de los perfiles laterales y ensamblar extremo a la misma pata	E2-3-G1- E2-P5-A4-3	2-2-2-2- 3-1-3	2-3-1-2-5-4-3	46
MI Y MD: Unir el extremo libre de las piezas a otra pata	E2-3-G1- E2-P5-A4-3	2-2-2-2- 3-1-3	2-3-1-2-5-4-3	138
MI Y MD: Unir piezas travesaños entre espacio de piezas laterales	E2-3-G1- E2-P5-A4-3	3-6-3-12- 12-3-3	2-3-1-2-5-4-3	132
MI Y MD: Tomar uno de los perfiles laterales restantes y ensamblar uno de los extremos a una de las patas restantes	E2-3-G1- E2-P5-A4-3	2-2-2-2- 3-1-3	2-3-1-2-5-4-3	46
MI Y MD: Tomar otro de los perfiles laterales y ensamblar	E2-3-G1- E2-P5-A4-3	2-2-2-2- 3-1-3	2-3-1-2-5-4-3	46

extremo a la misma pata				
MI Y MD: Tomar el otro de los perfiles laterales y ensamblar extremo a la misma pata	E2-3-G1- E2-P5-A4-3	2-2-2-2- 3-1-3	2-3-1-2-5-4-3	46
MI Y MD: Unir el extremo libre de las piezas a otra pata	E2-3-G1- E2-P5-A4-3	2-2-2-2- 3-1-3	2-3-1-2-5-4-3	138
MI Y MD: Unir piezas travesaños entre espacio de piezas laterales	E2-3-G1- E2-P5-A4-3	2-2-2-2- 3-1-3	2-3-1-2-5-4-3	132
MI Y MD: ensamblar perfiles frontales a patas	E2-3-G1- E2-P5-A4-3	2-2-2-2- 3-1-3	2-3-1-2-5-4-3	368
MI Y MD: Corregir buscando escuadra en cada pata	E2-3-A4	5-5-15	2+3+4	85
	TOTAL MODS			1271
TIEMPO NORMAL TOTAL =				164 s
MAS: __18__% POR SUPLEMENTOS=				29.52s
TIEMPO STANDARD=				193.52s

Tabla 160. Arreglo modular ensamble de mesa

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA : 2 DE :2		PRODUCTO: Mesa			
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Base			
ANALISTA: Rebeca Adelaida		OPERACIÓN No.: Ensamble			
Quintanilla López		DESCRIPCIÓN: Se refuerza el ensamble a través de			
ÁREA: MUEBLES		pinos de hechos de bambú			
PUESTO: Ensamble					
		MAQUINA:--			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Tomar taladro manual		3-G1-3	1	7	7
Tomar broca de 1 cm de diámetro		E2-3-G1-3	1	9	9
Ajustar broca a taladro		P5-G1-C4	1	10	10
Realizar dos orificios en sentido diagonal con el taladro en cada unión de cada pata atravesando también el bambú interno que se ha unido		E2-1-A4	16	7	112
Realizar dos orificios que atraviesen las piezas frontales		E2-1-A4	4	7	28
Realizar dos orificios que atraviesen las piezas frontales del otro lado de la base		E2-1-A4	4	7	28

Realizar un orificio en la piezas perfiles laterales que atraviesen la unión con la pieza travesaño	E2-1-A4	6	7	42
Realizar un orificio en la piezas perfiles laterales, del otro lado de la base, que atraviesen la unión con la pieza travesaño	E2-1-A4	6	7	42
Soltar Taladro	3-P0-3	1	6	6
Tomar pin de bambú	3-G2	32	5	160
Colocar pegamento para madera sobre el pin	3-1-3-1	32	8	256
Colocar un poco de pegamento sobre la superficie del agujero perforado	3-1-3-1	32	8	256
Insertar el pin en la perforación y forzar la entrada usando un trozo de madera	B17-E2-2-4-A4-3-G2-3-4-A4-2	5-32-32-32-32-32-32-32-32-32-32	17+2+2+4+4+3+2+3+4+4+2	1045
Verificar que el pin se encuentre fijo cuando haya atravesado y su extremo se vea al lado contrario de la perforación	E2-G1-1-A4	32	8	128
MI Y MD: Cortar el exceso del pin usando un cincel y un martillo	4-G1-4-R2-E2-3-3	32	19	608
Tomar papel lija #80	E2-3-G3-3	1-1-1-1	2+3+3+3	11
Lijar superficie donde se cortó exceso de pin	G1-3	12-40	1+3	132
TOTAL MODS				2880
TIEMPO NORMAL TOTAL =				372s
MAS: __18__ % POR SUPLEMENTOS=				67s
TIEMPO STANDARD=				439s

Tabla 161. Arreglo modular corte de plywood de mesa

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS	
PAGINA : 1	DE : 1
FECHA: 9/07/2019	PRODUCTO: Mesa
ANALISTA: Rebeca Adelaida	PIEZA : Tablero
Quintanilla López	OPERACIÓN No.: Corte de plywood
ÁREA: MUEBLES	DESCRIPCIÓN: Se corta una tabla de plywood que servirá de tablero para la mesa
PUESTO: Sierra de mesa	

MAQUINA: Sierra de mesa				
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN				
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Tomar madera plywood de almacén	E2-4-G1-4	1	11	11
Trasladar a área de corte	5W-L1-2	1	8	8
Tomar cinta métrica	3-1-G1-1-3	1	9	9
Tomar lápiz	3-1-G1-1-3	1	9	9
Marcar área a cortar (60 cm x 79 cm)	3-G1-3-M5-3	1-1-1-10-1	3+1+3+5+3	60
Configurar sierra de mesa	B17-2-3-1-A4-1-3-E2-2-2	1-1-1-1-1-1-1-1-1-5	17+2+3+1+4+1+3+2+2+10	45
Tomar lentes EPP	3-E2-G1-3	1	8	9
Poner lentes	3-P2	1	5	5
Cortar una tabla con las medidas indicadas	G3-3	2-5	3+3	21
Colocarla a un lado de mesa	G1-P2	1	3	3
TOTAL MODS				180
TIEMPO NORMAL =				23.22s
MAS: __20__ % POR SUPLEMENTOS=				5s
TIEMPO STANDARD =				28.22s

Tabla 162. Arreglo modular corte de cintas de mesa

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA : 1	DE :1	PRODUCTO: Mesa			
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Tablero			
ANALISTA: Rebeca Adelaida		OPERACIÓN No.: Corte de cintas			
Quintanilla López		DESCRIPCIÓN: Se cortan cintas de bambú que irán			
ÁREA: MUEBLES		sobre el tablero de plywood			
PUESTO: Sierra de mesa					
		MAQUINA: Sierra de mesa			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Tomar una vara de bambú verticillata		4-G1	1	5	5
Colocar en posición para cortar		4-P5	1	9	9
Medir con cinta métrica la longitud a cortar		4-G1-4-3-G1-3-E2-P0-3-3	1	24	24
Mano izquierda sostiene caña		G1-3-G3-A4-3-3	3	17	51

de bambú y mano derecha realiza corte				
Colocar piezas a un lado de la mesa	G3-3-P2	3	8	24
Tomar la pieza cortada	3-G1-3	3	7	21
Cortar a la mitad sobre el diámetro con ayuda de un machete	3-G1-3-1-2	3-3-3-5-5	3+1+3+1+2	36
Tomar una mitad y cortar en sentido longitudinal, con ayuda de una navaja y/o machete, reglas de bambú del ancho requerido	G1-A4-3	5-15-20	1+4+3	125
Tomar regla obtenida y cortar en sentido longitudinal hasta obtener cintas delgadas del mismo ancho	G1-A4-3	20-60-60	1+4+3	440
Colocar a un lado de la mesa	G2-3-P2	10	7	70
Tomar una mitad y cortar en sentido longitudinal, con ayuda de una navaja y/o machete, reglas de bambú con un ancho igual al grosor del plywood cortado	3-G1-3-A4-3	3	14	42
Tomar regla obtenida y cortar en sentido longitudinal hasta obtener cintas del mismo ancho	G1-A4-3	3-5-3	1+4+3	32
Tomar cintas	3-E2-G3	3	8	24
Transportar a área de ensamble	W5-2	10	7	70
	TOTAL MODS			973
TIEMPO NORMAL TOTAL =				125s
MAS: <u> 20 </u> % POR SUPLEMENTOS=				25s
TIEMPO STANDARD =				150S

Tabla 163. Arreglo modular ensamble de mesa

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS	
PAGINA : 1 DE : 1	PRODUCTO: Mesa
FECHA: 9/07/2019	PIEZA : Tablero
ANALISTA: Rebeca Adelaida	OPERACIÓN No.: Ensamble
Quintanilla López	DESCRIPCIÓN: Se pegan las tiras de bambú al
ÁREA: MUEBLES	tablero de plywood
PUESTO: Ensamble	

		MAQUINA:--			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL	
Colocar tiras a un lado de la mesa	P2	1	2	2	
Tomar pegamento para madera	3-G1-3	1	7	7	
Colocar pegamento sobre una de las superficies del plywood	2-3	5-2	2+3	16	
Esparcir pegamento con ayuda de lámina de metal	3-G1-3-2	10	9	90	
Tomar cintas delgadas de 1 cm	3-E2-G2-3	10	10	100	
Pegarlas sobre tablero de madera con pega blanca	G2-P2-A4-3	60	11	660	
Cortar con tenaza los sobrantes de las cintas que quedan en el contorno de tablero	3-G1-3-2-A4-2-3	1-1-1-40-40-40-1	3+1+3+2+4+2+3	330	
Tomar cintas gruesas de 2 cm	3-G2	2	5	10	
Tomar martillo	3-G1-3	1	7	7	
Pegar cintas de 2 cm al contorno del tablero con clavos	3-G3-3-E2-1-3-3-P0	1-1-1-15-15-15-15-20-3-1	3+1+3+3+3+3+2+1+3+3+0	249	
Transportar a área de ensamble	W5-2	10	7	70	
TOTAL MODS				1541	
TIEMPO NORMAL TOTAL =				199 s	
MAS: __18__ % POR SUPLEMENTOS=				35.82s	
TIEMPO STANDARD =				234.82s	

Tabla 164. Arreglo modular ensamble de mesa

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA : 1 DE : 1		PRODUCTO: Mesa			
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Base y tablero			
ANALISTA: Rebeca Adelaida		OPERACIÓN No.: Ensamble			
Quintanilla López		DESCRIPCIÓN: Se realiza el ensamble de la mesa con			
ÁREA:MUEBLES		el tablero			
PUESTO: Ensamble		MAQUINA:--			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL

Tomar pega	3-G1-3	1	7	7
Colocar pega sobre la base en la zona en donde hará contacto con tablero	3-1-3	15-20-15	3+1+3	110
Tomar tablero	B17-G3-2	1-2-1	17+3+2	25
Unir base y tablero con pegamento de madera	E2-P2-A4	5	8	40
Dejar que seque	2 h			
Transportar a área de barnizado	G1-W5+L1-2	4-10-1-10	1-1-1-1	75
	TOTAL MODS			257
TIEMPO NORMAL TOTAL				33.15s
MAS: __15_ % POR SUPLEMENTOS=				5s
TIEMPO STANDARD=				38.15s

Tabla 165. Arreglo modular barnizado de mesa

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA : 1 DE :1		PRODUCTO: Mesa			
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Mesa completa			
ANALISTA: Rebeca Adelaida		OPERACIÓN No.: Barnizado			
Quintanilla López		DESCRIPCIÓN: Se barnizará toda la mesa completa			
ÁREA: MUEBLES		MAQUINA: Pistola de aire comprimido			
PUESTO: Barnizado por pistola					
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA A	MOD	VALOR TOTAL
Colocar sobre mesa de barnizado		P2	1	2	2
Tomar lentes EPP		3-E2-G1-3	1	9	9
Poner lentes		3-P2-3	1	8	8
Tomar mascarilla EPP		3-E2-G1-3	1	9	9
Poner mascarilla		4-P2-4	1	5	5
Tomar pistola		G1	1	1	1
Tomar barniz		B17-E2-3-G1-3	1	26	26
Preparar mezcla		G1-C4-2	5	10	50
Colocar mezcla en el depósito de la pistola		G1-C4-3-E2	2	8	16
Ajustar depósito a pistola		G1-C4-A4	2-5-5	1-4-4	42
Barnizar mueble		E2-1-A4-3	50	11	550
Trasladar a área de secado		W5+L1+2	10	7	70
Dejar que seque 2h					
Transportar a área de		W5-L1-2	10	7	70

empaques				
	TOTAL MODS			843
TIEMPO NORMAL TOTAL =				109 s
MAS: __16_ % POR SUPLEMENTOS=				19s
TIEMPO STANDARD=				128s
AGREGANDO TIEMPO DE SECADO DE BARNIZ=				7200
TIEMPO STANDARD TOTAL=				7328S

Tabla 166. Arreglo modular empaque de mesa

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA : 1 DE :1		PRODUCTO: Mesa			
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Mesa			
ANALISTA: Rebeca Adelaida		OPERACIÓN No.: Empaque			
Quintanilla López		DESCRIPCIÓN: Se realiza el embalaje del producto			
ÁREA: MUEBLES		con papel film.			
PUESTO: Empaque		MAQUINA:--			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
MI Y MD: Colocar producto sobre mesa		P2	1	2	2
Alcanzar papel film para envolver		3-G1-3	1	3+1+3	7
MI Y MD: Embalar producto		W5-E2-B17-3-2	10-20-5-30-30	5+2+17+3+2	325
MI Y MD: Transportar a área de almacén de producto terminado		G1-W5-L1-2	4-10-1-10	1-1-1-1	75
TOTAL MODS					409
TIEMPO NORMAL TOTAL =					53s
MAS: __15_ % POR SUPLEMENTOS=					7.95s
TIEMPO STANDARD =					60.95s

k. ARREGLO MODULAR LÁMPARA

Tabla 167. Arreglo modular corte de lámpara

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS	
PAGINA : 1 DE :1	PRODUCTO: Lámpara

FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Cuerpo de la lámpara			
ANALISTA: Rebeca Adelaida		OPERACIÓN No.: Corte			
Quintanilla López		DESCRIPCIÓN: Se corta un trozo de bambú con la			
ÁREA: ARTESANÍAS		Medida de la longitud que tendrá la lámpara			
PUESTO: Sierra ingleteadora					
		MAQUINA: Sierra ingleteadora			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Tomar la caña de bambú de almacén		E2-4-G1-4	1-4-4-4	2+4+1+4	38
Trasladar a sierra de banco		W5-2	10	7	70
Colocar en posición para cortar		4-P5	1	9	9
Medir con cinta métrica la longitud a cortar		4-G1-4-3-G1-3-E2-P0-3-3	1	24	24
Tomar lentes EPP		3-E2-G1-3	1	9	9
Poner lentes		3-P2-3	1	8	8
Mano izquierda sostiene caña de bambú y mano derecha realiza corte		3-4-G3-4-4	1	18	18
TOTAL MODS					176
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=					23 s
MAS: <u>20</u> % POR SUPLEMENTOS=					4.6s
TIEMPO STANDARD POR PIEZA=					27.6s

Tabla 168. Arreglo modular calado de lámpara

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA : 1 DE :1		PRODUCTO: Lámpara			
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Cuerpo de la lámpara			
ANALISTA: Rebeca Adelaida		OPERACIÓN No.: Calado			
Quintanilla López		DESCRIPCIÓN: Se realiza el calado de la figura que se			
ÁREA:ARTESANÍAS		dibujó sobre la superficie			
PUESTO: Corte					
		MAQUINA: Caladora manual			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Tomar lapicero		3-1-G1-1-3	1	9	9
Tomar pieza		2-G1-2	1	5	5
Dibujar sobre la caña el diseño elegido		30 min			

Tomar lentes EPP	3-E2-G1-3	1	9	9
Poner lentes	3-P2-3	1	8	8
Tomar máquina caladora	3-G1-3	1	7	7
Marcar el diseño con la máquina caladora	1-E2-A4-2-P0	60	9	540
Trasladar a área de taladro	W5-A2	10	7	70
	TOTAL MODS			648
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=				84s
MAS: __17_ % POR SUPLEMENTOS=				15s
TIEMPO STANDARD=				99s
Agregando tiempo en el que se realiza el dibujo				1800s
TIEMPO STANDARD TOTAL=				1899s

Tabla 169. Arreglo modular lijado de lámpara

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA : 1 DE : 1		PRODUCTO: Lámpara			
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Cuerpo de la lámpara			
ANALISTA: Rebeca Adelaida		OPERACIÓN No.: Lijado			
Quintanilla López		DESCRIPCIÓN: Se lija la superficie de la pieza			
ÁREA: ARTESANÍAS		Hasta remover corteza.			
PUESTO: Lijadora de banda		MAQUINA: Lijadora de banda y papel lija.			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Colocar pieza sobre mesa		P2	1	2	2
Tomar lentes EPP		3-E2-G1-3	1	9	9
Poner lentes		3-P2-3	1	8	8
Tomar mascarilla EPP		3-E2-G1-3	1	9	9
Poner mascarilla		4-P2-4	1	5	5
Encender máquina lijadora		3-E2-A4-3	1	12	12
Lijar superficie exterior de la caña. Lija #80		4-E2-A4-4-G1-3-4	2-60-2-2-2-60-2	4+2+4+4+1+3+4	334
Lijar contornos tanto del diseño como de toda la pieza. Lija #200		3-G1-2-3	1-2-60-1	3-1-2-3	128
Trasladar a área de taladro		W5-2	10	7	70
	TOTAL MODS				577
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=					75s
MAS: __16_ % POR SUPLEMENTOS=					12s
TIEMPO STANDARD =					87s

Tabla 170. Arreglo modular taladrado de lámpara

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA :	1	DE :	1	PRODUCTO: Lámpara	
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Cuerpo de la lámpara			
ANALISTA: Rebeca Adelaida		OPERACIÓN No.: Taladrado			
Quintanilla López		DESCRIPCIÓN: Se realizan los agujeros por donde			
ÁREA: Máquinas		pasará el cable del apagador			
PUESTO: Taladro					
		MAQUINA: Taladro manual			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Colocar sobre mesa		P2	1	2	2
Tomar broca para madera de tres puntas de 5mm de diámetro		E2-3-G3-3	1	11	11
Tomar taladro		3-G1-3	1	7	7
Ajustar broca a taladro		1-R2-P5-A4-C4	1-1-1-5-5	1+2+5+4+4	48
Realizar orificio en el medio del nudo de la pieza		E2-A4-3	1-2-4	2+4+3	22
Realizar un orificio a un costado de la caña por debajo del nudo		E2-A4-3-P0	1-2-4-1	2+4+3+0	22
Trasladar a área de acabado		W5-A2	10	7	70
TOTAL MODS					182
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=					24s
MAS: __18_ % POR SUPLEMENTOS=					4.32s
TIEMPO STANDARD =					28.32s

Tabla 171. Arreglo modular barnizado de lámpara

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA :	1	DE :	1	PRODUCTO: Lámpara	
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Lámpara			
ANALISTA: Rebeca Adelaida		OPERACIÓN No.: Barnizado			
Quintanilla López		DESCRIPCIÓN: Se realiza el recubrimiento de barniz			
ÁREA: ARTESANÍAS		a la lámpara			
PUESTO: Barnizado					

		MAQUINA:--			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Colocar pieza sobre mesa		P2	1	2	2
Tomar mascarilla EPP		3-E2-G1-3	1	9	9
Poner mascarilla		4-P2-4	1	5	5
Tomar barniz		B17-2-3-G2-3-2-P2	1	31	31
Tomar brocha		3-G1-3	1	7	7
Aplicar barniz		3-2-3	30	8	240
Trasladar a área de secado		W5+2	10	7	70
Dejar secar 1 h					
Trasladar a área de ensamble		W5+2	10	7	70
TOTAL MODS					364
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=					47s
MAS: __16_ % POR SUPLEMENTOS=					7.52s
TIEMPO STANDARD=					54.52s
AGREGANDO TIEMPO DE SECADO=					3600s
TIEMPO STANDAR TOTAL=					3654.52

Tabla 172. Arreglo modular ensamble de lámpara

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA : 1 DE :1		PRODUCTO: Lámpara			
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Cuerpo de la lámpara			
ANALISTA: Rebeca Adelaida		OPERACIÓN No.: Ensamble			
Quintanilla López		DESCRIPCIÓN: Se procede a ensamblar todas			
ÁREA: ARTESANÍAS		Las partes de la lámpara.			
PUESTO: Mesa de ensamble					
		MAQUINA:--			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Colocar pieza sobre mesa		P2	1	2	2
Tomar socket		3-G1-3	1	7	7
Tomar desarmador		E2-3-G1-3	1	9	9
Tomar tornillos		3-G3-3	2	9	18
Hacer instalación de socket con cable de apagador		P5-1-G1-2-P0	2	9	18
Tomar foco		3-G1-3	1	7	7
Instalar foco a socket		E2-1-G1-2-P0	1-5-5-5-1	1+1+1+2	21

			+0	
Tomar cuerpo de la lámpara	G1	1	1	1
Insertar cable con socket a través de orificio realizado en el interior de la pieza	E2-3-1-G1-2	5	9	45
Introducir cable de conector por el segundo agujero hecho justo debajo de nudo	E2-3-1-G1-2	5	9	45
Alcanzar apagador	3-1-G1-1-3	1	9	9
Alcanzar destornillador	3-1-G1-1-R2-3	1	11	11
Abrir apagador para conectar cables	P5-1-2-A4-G1-3-P0-3	2-10-10-10-1-1-1-1	5+1+2+4+1+3+0+3	87
Conectar cables	1-G1-E2-P0	5-5-5-1	1+1+2+0	20
Cerrar apagador con tornillo	P5-1-2-A4-G1-3-P0-3-1-1-1-1	2-10-10-10+1+3+0+3	5+1+2+4	87
Trasladar a área de empaque	W5-2	10	5+2	70
	TOTAL MODS			467
TIEMPO NORMAL TOTAL =				60s
MAS: __18_ % POR SUPLEMENTOS=				11s
TIEMPO STANDARD =				71s

Tabla 173. Arreglo modular empaque de lámpara

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA : 1 DE : 1		PRODUCTO: Lámpara			
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Lámpara			
ANALISTA: Rebeca Adelaida		OPERACIÓN No.: Empaque			
Quintanilla López		DESCRIPCIÓN: Se realiza el embalaje del producto			
ÁREA: ARTESANÍAS					
PUESTO: Empaque		MAQUINA:--			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL	
MI Y MD: Colocar producto sobre mesa	P2	1	2	2	
Alcanzar empaque	3-G1-3	1	7	7	
Tomar lámpara	3-G1-3	1	7	7	
Tomar papel	3-1-G1-1-3	1	7	7	
Envolver producto	E2-3-2	1	35	35	
Transportar a área de almacén de producto terminado	W5+2	10	7	71	

	TOTAL MODS	129
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=		17s
MAS: __15_ % POR SUPLEMENTOS=		3s
TIEMPO STANDARD POR PIEZA=		20s

I. ARREGLO MODULAR LLAVERO

Tabla 174. Arreglo modular corte de llavero

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA : 1	DE : 1	PRODUCTO: Llavero			
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Toda la pieza			
ANALISTA: Rebeca Adelaida		OPERACIÓN No.: Corte			
Quintanilla López		DESCRIPCIÓN: Se corta un pedazo de la caña de			
ÁREA: ARTESANÍAS		bambú			
PUESTO: Sierra ingleteadora		MAQUINA: Sierra ingleteadora.			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION DE ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Tomar vara de bambú de almacén		E2-4-G1-4	1	11	11
Transportar a área de corte		W5+2	10	7	70
Medir con cinta métrica la longitud a cortar y marcar		4-G1-4-3-G1-3-E2-M5-P0-3-3	1	29	29
Tomar lentes EPP		3-E2-G1-3	1	9	9
Poner lentes		3-P2-3	1	8	8
Colocar en posición para cortar		4-P5-R2	1-1-3	4+5+2	11
Mano izquierda sostiene caña de bambú y mano derecha realiza corte		3-4-G3-4-4	1	18	18
Tomar pieza de bambú		G1	1	1	1
Cortar la vara de bambú por la mitad sobre el diámetro		3-4-G3-4-4	1¿	18	18
Tomar una de las mitades		G1	1	1	1
Cortar un cuadro de bambú de medidas superiores al tamaño que tendrá el llavero		E2-4-A4-4	4-1-4-1	2+4+4+4	14
Dibujar forma del llavero		3-G1-3-R2-M5	1-1-1-1-20	3+1+3+2+5	109
Cortar contornos de la pieza		3-4-G3-4-4	1	18	18
Trasladar a área de taladro		W5-L1-2	10	5+2	70
TOTAL MODS					397

TIEMPO NORMAL TOTAL=	52s
MAS: __20_ % POR SUPLEMENTOS=	10.4s
TIEMPO STANDARD=	62.4s

Tabla 175. Arreglo modular lijado de llavero

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA : 1 DE : 1		PRODUCTO: Llavero			
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Toda la pieza			
ANALISTA: Rebeca Adelaida		OPERACIÓN No.: Lijado			
Quintanilla López		DESCRIPCIÓN: Se lija la superficie de la pieza			
ÁREA: ARTESANÍAS		MAQUINA: Lijadora de banda			
PUESTO: Lijadora de banda					
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCI A	MOD	VALOR TOTAL
Encender máquina lijadora		3-E2-A4	1	9	9
Tomar lentes EPP		3-E2-G1-3	1	9	9
Poner lentes		3-P2-3	1	8	8
Tomar mascarilla EPP		3-E2-G1-3	1	9	9
Poner mascarilla		4-P2-4	1	5	5
Encender máquina lijadora		3-E2-A4-3	1	12	12
Lijar superficie y contorno de la pieza lija grano grueso. Lija #80		G1-2	1-40	1+2	81
Lijar superficie y contorno de la pieza lija grano medio. Lija #200		G1-2	1-40	1+2	81
Trasladar a área de taladro		W5-2	10	7	70
TOTAL MODS					289
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=					38s
MAS: __16_ % POR SUPLEMENTOS=					6.08s
TIEMPO STANDARD POR PIEZA=					44.08

Tabla 176. Arreglo modular perforado de llavero

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA : 1 DE : 1		PRODUCTO: Llavero			
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Toda la pieza			
ANALISTA: Rebeca Adelaida		OPERACIÓN No.: Perforado			
Quintanilla López		DESCRIPCIÓN: Se realiza el agujero de donde irá			

ÁREA: ARTESANÍAS		la argolla			
PUESTO: Taladro manual					
		MAQUINA: Taladro Manual			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Tomar taladro		3-G1-3	1	7	7
Tomar broca de 5 mm de diámetro		E2-3-1-G1-1-3	1	11	11
Tomar lentes EPP		3-E2-G1-3	1	9	9
Poner lentes EPP		3-P2-3	1	8	8
Realizar agujero en la parte en donde se colocará la argolla		A4-3	1	7	7
Trasladar a área de acabado		W5-L1-2	10	7	70
TOTAL MODS					117
TIEMPO NORMAL TOTAL =					15s
MAS: __18_ % POR SUPLEMENTOS=					2.7S
TIEMPO STANDARD =					17.7s

Tabla 177. Arreglo modular pintura/pirograbado y barnizado de llavero

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA : 1 DE : 1		PRODUCTO: Llavero			
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Toda la pieza			
ANALISTA: Rebeca Adelaida Quintanilla López		OPERACIÓN No.: Pintura/pirograbado y barnizado			
ÁREA: ARTESANÍAS		DESCRIPCIÓN: Se realizan los dibujos, pinturas y barnizado de la pieza			
PUESTO: Mesa de acabado					
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Tomar mascarilla EPP		3-E2-G1-3	1-1-1-1	3+2+1+3	9
Poner mascarilla		4-P2-4	1-1	4+2+4	5
Tomar brocha/pirograbador		3-E2-G1-3	1-1-1-1	3+2+1+3	9
Realizar dibujos con pintura/pirograbado		10 min			
Dejar secar pintura		10 min			
TOTAL MODS					23
TIEMPO NORMAL TOTAL=					3s
MAS: __16_ % POR SUPLEMENTOS=					1s
TIEMPO STANDARD =					4s
AGREGANDO TIEMPO DE DIBUJO=					600s
AGREGANDO TIEMPO DE SECADO=					600s

TIEMPO STANDARD TOTAL=	1204s
------------------------	-------

Tabla 178. Arreglo modular barnizado de llavero

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA : 1 DE : 1		PRODUCTO: Llavero			
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Toda la pieza			
ANALISTA: Rebeca Adelaida		OPERACIÓN No.: Barnizado			
Quintanilla López		DESCRIPCIÓN: Se realiza el barnizado de toda la pieza.			
ÁREA: ARTESANÍAS					
PUESTO: Mesa de barnizado					
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION ELEMENTOS	DE	CODIGO MODAPS	FRECUENCIA	MOD	VALOR TOTAL
Tomar barniz		B17-2-3-G2-3-2-P2	1-1-1-1-1-1-1	17+2+3+2+3+2+2	31
Tomar brocha		3-G1-3	1-1-1	3+1+3	7
Aplicar barniz a base de agua		3-2-3	20-20-20	3+2+3	160
Dejar secar 10 min					
Tomar argolla		3-G3-3	1-1-1	3+3+3	9
Enganchar argolla		G3-1	1-10	3+1	13
TOTAL MODS					210
TIEMPO NORMAL TOTAL=					26.46s
MAS: __ 16_ % POR SUPLEMENTOS=					4.23s
AGREGANDO TIEMPO DE SECADO=					600s
TIEMPO STANDARD TOTAL=					630s

Tabla 179. Arreglo modular empaque de llavero

ARREGLO MODULAR DE TIEMPOS ESTÁNDAR PREDETERMINADOS ESTUDIO DE TIEMPOS					
PAGINA : 1 DE : 1		PRODUCTO: Llavero			
FECHA: 9/07/2019		PIEZA : Toda la pieza			
ANALISTA: Rebeca Adelaida		OPERACIÓN No.: Empaque			
Quintanilla López		DESCRIPCIÓN: Se realiza el embalaje del producto			
ÁREA: ARTESANÍAS					
PUESTO: Empaque		MAQUINA:--			
DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE OPERACIÓN					
DESCRIPCION	DE	CODIGO	FRECUENCIA	MOD	VALOR

ELEMENTOS	MODAPS	A		TOTAL
Colocar producto sobre mesa	P2	1	2	2
Alcanzar empaque	3-G1-3	1-1-1	3+1+3	7
Colocar producto en empaque	P2	1	2	2
Transportar a área de almacén de producto terminado	G1-W5-2	4-10-10	1-5-2	74
	TOTAL MODS			85
TIEMPO NORMAL TOTAL POR PIEZA=				11s
MAS: __15_ % POR SUPLEMENTOS=				1.65s
TIEMPO STANDARD POR PIEZA=				12.65s

7. RESUMEN DE TIEMPOS ESTANDAR

Una vez presentada la técnica MODAPTS para establecer los tiempos estándar se presentan un resumen de estos tiempos, que serán una de las bases para el diseño de la planta de fabricación de productos de bambú, que abarca este modelo. El tiempo estándar se define para cada producto, desglosando el tiempo óptimo por operación y se ha expresado en segundos.

Tabla 180 Tiempo estándar preparación.

PREPARACION	
OPERACIÓN	TIEMPO ESTANDAR (seg)
INSPECCIONAR	92.78
MEDIR Y CLASIFICAR	73.32
LIMPIEZA	120.76
CURADO	168.2
REMOJO	86400
SECADO	3600
TOTAL	90455.06

Tabla 181 Tiempo estándar Organizador de lapiceros

ORGANIZADOR DE LAPICEROS	
OPERACIÓN	TIEMPO ESTANDAR (seg)
CORTE	80.5
ACABADOS	339.15
BARNIZADO	112.53
SECADO	3600
EMPAQUE	18.11
TOTAL	4150.29

Tabla 182 Tiempo estándar cuchara

CUCHARA	
Operación	Tiempo(s)
Corte	65

Lijado	97.3
Empacado	10
Total	172.3
Total(min)	2.87

Tabla 183 Tiempo estándar cuchara con agujero

CUCHARAN CON AGUJERO	
Operación	Tiempo(s)
Corte	65
Lijado	121.2
Empacado	10
Total	196.2
Total(min)	3.27

Tabla 184 Tiempo estándar espátula.

ESPÁTULA	
Operación	Tiempo(s)
Corte	65
Lijado	103.4
Empacado	10
Total	178.4
Total(min)	2.97

Tabla 185 Tiempo estándar Base de utensilios de cocina

BASE PARA UTENSILIOS DE COCINA	
OPERACIÓN	TIEMPO ESTANDAR (seg)
CORTE	42.44
LIJADO	17.29
BARNIZADO	33.67
SECADO	3600
EMPAQUE	34.57
TOTAL	3727.94

Tabla 186 Tiempo estándar servilletero.

SERVILLETERO	
Operación	Tiempo(s)
Corte	117.6
Lijado	104.9
Empacado	39
Total	261.5
Total(min)	4.35

Tabla 187 Tiempo estándar portarretratos.

PORTARRETRATOS	
OPERACIÓN	TIEMPO ESTANDAR (seg)
CORTE	92.61
LIJADO	33.28

ENSAMBLE	53.02
LIJADO	29.93
BARNIZADO	27.16
SECADO	3600
ENSAMBLE	22.84
EMPAQUE	23.74
TOTAL	3882.58

Tabla 188 Tiempo estándar lámpara

LÁMPARA	
OPERACIÓN	TIEMPO ESTANDAR (seg)
CORTE	27.60
CALADO	1899.00
LIJADO	87.00
TALADRADO	28.32
BARNIZADO	3654.52
ENSAMBLE	71.00
EMPAQUE	20.00
TOTAL	5787.44

Tabla 189 Tiempo estándar Llaverero.

LLAVERO	
OPERACIÓN	TIEMPO ESTANDAR (seg)
CORTE	62.40
LIJADO	44.08
TALADRADO	17.70
ACABADO	1204
BARNIZADO	630
EMPAQUE	12.65
TOTAL	1970.83

Tabla 190 Tiempo estándar sillón 3 personas.

SILLÓN PARA 3 PERSONAS	
Operación	Tiempo(s)
Corte	619
Lijado	509.7
Taladrado	910.9
Ensamblado	2,464.7
Acabado	3,742.6
Empacado	46.09

Total	8293.0
Total(min)	138.2

Tabla 191 Tiempo estándar sillón 2 personas

SILLÓN PARA 2 PERSONAS	
OPERACIÓN	TIEMPO ESTANDAR (seg)
CORTE	489.7
LIJADO	447.7
TALADRADO	642.7
ENSAMBLADO	1868.05
ACABADO	3699.66
EMPAQUE	40.1
TOTAL	7187.91

Tabla 192 Tiempo estándar sillón 1 persona.

SILLÓN PARA 1 PERSONA	
OPERACIÓN	TIEMPO ESTANDAR (seg)
CORTE	488.76
LIJADO	388.1
TALADRADO	496
ENSAMBLADO	1291.13
ACABADO	3679.61
EMPAQUE	34.12
TOTAL	6377.72

Tabla 193 Tiempo estándar mesa

MESA	
OPERACIÓN	TIEMPO ESTANDAR (seg)
CORTE	441.02
LIJADO	713.37
TALADRADO	127.44
BARNIZADO	7328.00
ENSAMBLE	905.49
EMPAQUE	60.95
TOTAL	9576.27

Tabla 194 Tiempo estándar silla.

SILLA	
OPERACIÓN	TIEMPO ESTANDAR (seg)
CORTE	323.82
LIJADO	125.89
TALADRADO	132.73
ENSAMBLE	497.45
BARNIZADO	121.21
SECADO	3600
EMPAQUE	70.91
TOTAL	4872.01




B. DIAGRAMAS DE FLUJO DE LOS PROCESOS.

El diagrama de flujo muestra la secuencia cronológica de forma detallada de las actividades que se realizan en el proceso de producción. El diagrama de flujo se utiliza para registrar costos ocultos no productivos tales como distancias recorridas, demoras y almacenamientos temporales, que al ser detectados pueden analizarse para tomar medidas y minimizarlos.

El diagrama de flujo además de registrar las operaciones e inspecciones, muestra las siguientes actividades: transporte, representado con una flecha; almacenamiento, el cual se representa con un triángulo equilátero sobre uno de sus vértices; y demora, la cual se representa con una letra D mayúscula. Este diagrama se utilizó como una de las técnicas para documentar los procesos de los productos de bambú.

A continuación, se describen los símbolos utilizados en el diagrama de flujo:

Tabla 195. Descripción de símbolos de diagrama de flujo.

Símbolo	Significado	Descripción
	Operación	Transformar la materia prima
	Inspección	Revisar la calidad de la pieza trabajada
	Inspección y operación	Realizar una operación y revisar la calidad
	Transporte	Trasladar un material de un lugar a otro
	Almacenamiento	Almacenar el producto o materia prima

D	Demora	Material en espera de ser procesado
---	--------	-------------------------------------

A continuación se presentan los diagramas de flujo de cada producto:

1. Diagrama de flujo de procesos: Lámpara

2. Diagrama de flujo de procesos: Llaverio

3. Diagrama de flujo de procesos: Organizador de lapiceros

4. Diagrama de flujo de procesos: Portarretrato

5. Diagrama de flujo de procesos: Base para artículos de cocina

6. Diagrama de flujo de procesos: Cuchara

7. Diagrama de flujo de procesos: Cuchara con agujero

8. Diagrama de flujo de procesos: Espátula

9. Diagrama de flujo de procesos: Servilletero

10. Diagrama de flujo de procesos: Mesa

11. Diagrama de flujo de procesos: Silla

12. Diagrama de flujo de procesos: Sofá para 3 personas

C. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

En términos sencillos, la distribución en planta se define como la ordenación física de los elementos que constituyen una instalación sea industrial o de servicios. Ésta ordenación comprende los espacios necesarios para los movimientos, el almacenamiento, los colaboradores directos o indirectos y todas las actividades que tengan lugar en dicha instalación. Una distribución en planta puede aplicarse en una instalación ya existente o en una en proyección.

Para la distribución en planta de los productos de bambú se procurará encontrar aquella ordenación de los equipos y de las áreas de trabajo que sea más eficiente, al mismo tiempo que segura y satisfactoria para el personal que ha de realizar el trabajo. De forma más detallada, se podría decir que este objetivo general se alcanza a través de la consecución de hechos como:

- Disminución de la congestión.
- Supresión de áreas ocupadas innecesariamente.
- Mejora de la supervisión y el control.
- Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.
- Mayor y mejor utilización de la mano de obra, la maquinaria y los servicios.
- Reducción del material en proceso.
- Disminución del riesgo para el material o su calidad.
- Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores.
- Disminución de los retrasos y del tiempo de fabricación e incremento de la producción.

1. ÁREAS NECESARIAS

La distribución en planta es básicamente una ordenación del espacio, los cálculos de las áreas individuales de los elementos deben ser la base de las dimensiones en conjunto. Las necesidades de espacio parten del número y tipo de máquinas requeridas, del área para el material de espera, del área para los servicios requeridos por el producto y cualquier otra necesidad especial de espacios.

Para el área de fabricación de productos de bambú del Centro Penal La Esperanza, todas las áreas se agrupan en grupos que son: Área de preparación, Producción, Almacén de Materia prima, Almacén de Producto Terminado, Área de secado, Área de barnizado.

Tabla 196 Detalle de las áreas de la planta.

AREA	DESCRIPCION	ESPACIOS INCLUIDAS
AREA DE PREPARACION	Esta área es necesaria debido que las cañas de bambú al ser recibidas, deben pasar por un proceso de preparación, por lo que esta área se considera el espacio necesario para inspeccionar las cañas, limpiarlas y curarlas para luego pasar a	<input checked="" type="checkbox"/> Pila de curado <input checked="" type="checkbox"/> Lavadero <input checked="" type="checkbox"/> Mesa de trabajo <input checked="" type="checkbox"/> Patio de secado

	almacenarlas. Para esta área se recomienda debe estar bien ventilada y preferiblemente al aire libre.	
ALMACEN DE MATERIA PRIMA	Es el lugar definido para almacenar las cañas de bambú, de los diferentes tipos, en este almacén ya irán clasificadas de acuerdo al tipo y al uso que se le dará para cada producto.	✓ Estantes para almacenamiento
AREA DE MAQUINAS	El espacio definido para esta área es para la distribución de las maquinas por línea de producto. Y se ha considerado el espacio necesario para la movilidad de los operarios.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sierra de banco ✓ Sierra guillotina ✓ Taladro de columna ✓ Lijadora de banda ✓ Mesas de ensamble ✓ Mesas de acabado ✓ Mueble para herramientas y EPP
AREA DE BARNIZADO	Esta área es parte del proceso de producción de muebles y artesanías utilitarias de bambú, pero se ha considerado separada debido a que se necesita un espacio propio para realizar el barnizado debido a las partículas que se dispersan al momento de accionar una pistola de aire comprimido.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mesa de pintado ✓ Compresor
AREA DE SECADO	Esta área es fundamental debido a que después de barnizar las piezas es necesario dejar secar las piezas antes de poder almacenarlas. Se ha incluido un patio de secado, debido a que es espacio para el secado de muebles debe ser más amplio.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Muebles para secado de artesanías ✓ Patio de secado
AREA DE EMPACADO	El espacio definido para esta área es más reducido que las demás áreas debido a que acá solamente se embala los productos para mantenerse almacenado en buenas condiciones. Esta área debe colocarse cerca del almacén de Producto terminado.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mesa de empacado ✓ Muebles para almacenaje de material de embalaje.
ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO	Para este almacén se ha definido el espacio necesario únicamente para almacenar productos, muebles y artesanías.	✓ Estantes para almacenar PT en jabas.
BAÑOS	Se ubicarán sanitarios para las necesidades fisiológicas que puedan	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Baños ✓ Lavamanos

	tener los operarios	✓ Urinarios
ÁREA DE RECIBO Y DESPACHO	Esta área estará destinada para el recibo de la materia prima y el despacho de los productos terminados	

2. METODOLOGÍA SLP

El Método S.L.P. (Systematic Layout Planning) fue desarrollado por Richard Muther como un procedimiento sistemático, multicriterio y relativamente simple, para la resolución de problemas de distribución en planta de diversa naturaleza. El método es aplicable a problemas de distribución en instalaciones industriales, locales comerciales, hospitales, etc. Establece una serie de fases y técnicas que permiten identificar, valorar y visualizar todos los elementos involucrados en la implantación y las relaciones existentes entre ellos.

El SLP se asienta sobre la base de la información referente al problema a resolver para a través de un proceso adecuado de cuatro etapas, obtener una distribución válida como solución al problema planteado. Además de las relaciones entre los diferentes departamentos, cinco tipos de datos son necesarios como entradas del método.

Producto (P). Se considera como producto a los materiales (materias primas, piezas adquiridas a terceros, productos en curso, producto terminado, etc.)

Cantidad (Q). Se define como la cantidad de producto o material tratado, transformado, transportado, montado o utilizado durante el proceso.

Recorrido(R) Secuencia y orden de las operaciones a las que deben someterse los productos.

Servicios(S) Los servicios auxiliares de producción, servicios para el personal, etc.

Tiempo (T) Utilizado como unidad de medida para determinar las cantidades de producto o material, dado que éstos se miden habitualmente en unidades de masa o volumen por unidad de tiempo.

Esta información es el punto de partida del proceso, y de la calidad de la misma depende del éxito en la búsqueda de soluciones al problema de distribución. Por tanto, debe dedicarse el tiempo y los recursos necesarios a su obtención.

Para la distribución en planta del área de fabricación de productos de bambú se tomará en cuenta la siguiente llave PQRST:

3. LLAVE PQRST

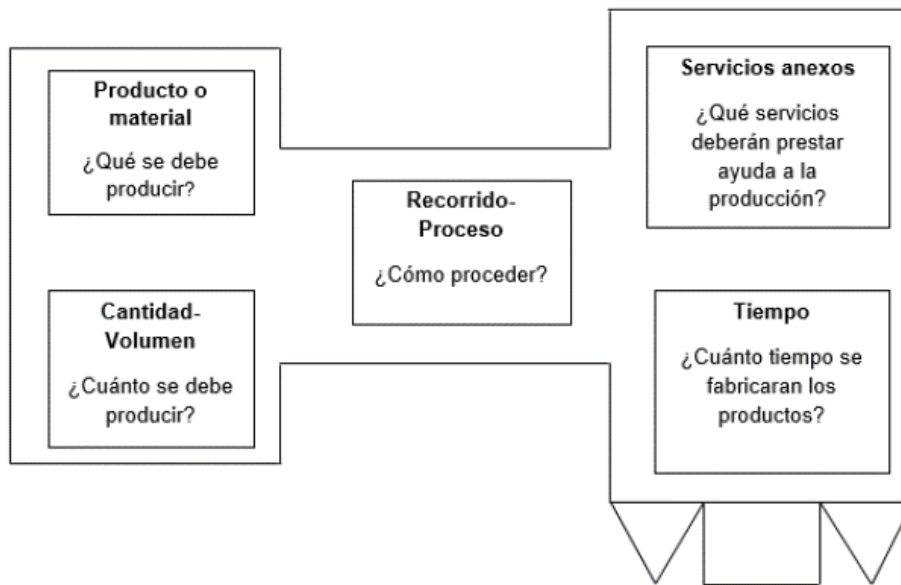


Ilustración 35 Diagrama PQRST

a. Producto o material (P)

Las líneas de productos que se van a fabricar son:

1. Muebles
2. Artículos de cocina
3. Llaveros
4. Lámparas
5. Portarretratos
6. Porta lapiceros

b. La Cantidad o Volumen (Q)

El volumen de producción para cada producto para el próximo año es el siguiente:

Tabla 197 Detalle cantidad (Q)

Producto	Volumen de producción(unidades/año)Año1
Muebles	24
Artículos de cocina	391
Llaveros	281
Lámparas	130
Portarretratos	58
Porta lapiceros	219

Teniendo en cuenta que para los siguientes años se sufrirán leves variaciones en las unidades producidas.

c. El Recorrido o Proceso(R)

Cada uno de los procesos de fabricación de los productos se muestra mediante los diagramas de operaciones presentados anteriormente.

d. Servicios Anexos (S)

Dentro de los servicios anexos que se tomarán en cuenta será un espacio donde estará ubicado un mueble que contenga el equipo necesario en materia de Salud y Seguridad Ocupacional.

e. El Tiempo o Toma de Tiempos (T)

Luego de realizar el estudio de tiempos, se determinó el ritmo de producción promedio para cada uno de los productos, como se muestra a continuación:

Tabla 198 Detalle de tiempos (T)

Producto	Ritmo de producción(Unidades/Hora)
Muebles	0.01
Artículos de cocina	0.27
Llaveros	0.24
Lámparas	0.11
Portarretratos	0.04
Porta lapiceros	0.15

El proceso racional para preparar el Planteamiento de la Distribución en Planta como se muestra a continuación:

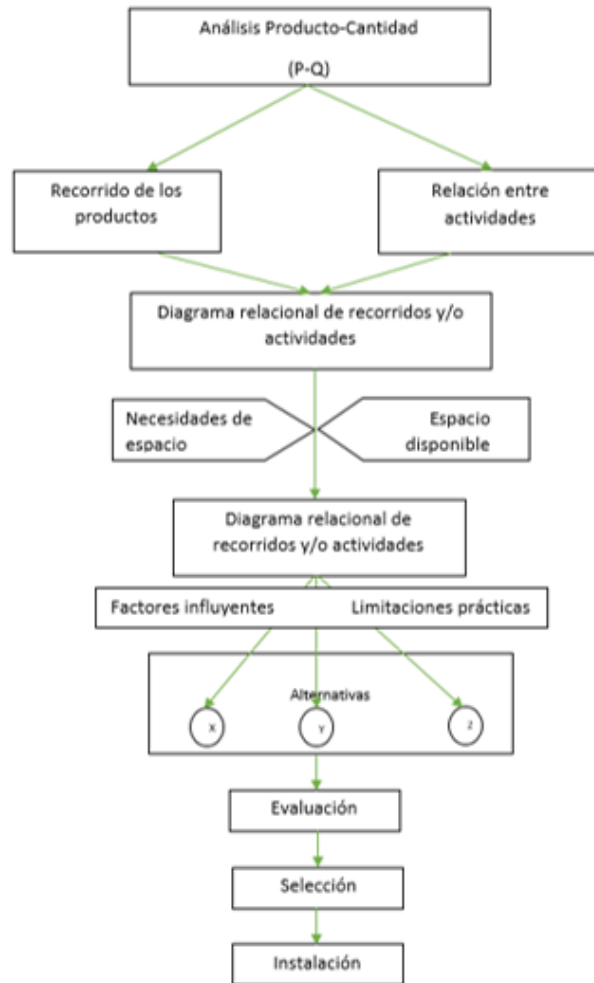


Ilustración 36 Diagrama de proceso de planteamiento de la Distribución en planta.

4. PROCEDIMIENTO DEL MÉTODO S.L.P.

A continuación, se describe el procedimiento de Método S.L.P. cuyo esquema se ha mostrado con anterioridad

Inicialmente se realiza el Análisis P-Q en el que se analiza la información referente a los productos y cantidades a producir es el punto de partida del método. A partir de este análisis es posible determinar el tipo de distribución adecuado.

Posteriormente se estudia el Recorrido de los Productos para poder organizar con seguridad el Planteamiento en función de los desplazamientos de los productos dentro de los sectores afectados. Paralelamente se estudian las Relaciones entre las Actividades, de donde se extrae la necesidad de incluir en el proyecto las zonas de los servicios anexos.

Posteriormente se combinan estos dos estudios resultando el Diagrama Relacional de Recorridos y/o Actividades, donde las distintas actividades, servicios y zonas se orientan

geográficamente los unos respecto de los otros, sin tener en cuenta el espacio que cada uno requiere. Seguidamente se examinan las necesidades de espacio, a partir de las máquinas y de los equipos necesarios tanto para la producción como para las actividades auxiliares. Estas necesidades deben compararse en todo momento con el espacio total disponible. A continuación, se fija sobre el Diagrama Relacional de Actividades la zona destinada a cada actividad, constituyendo el Diagrama Relacional de Espacios.

Luego de este planteamiento es necesario comentar que toda distribución en planta se basa en tres parámetros

1. Relaciones: indica el grado relativo de proximidad deseado o requerido entre máquinas, departamentos o áreas en cuestión.
2. Espacio: determinado por la cantidad, clase y forma o configuración de los equipos a distribuir.
3. Ajuste: arreglo físico de los equipos, maquinaria y servicios, en condiciones reales.

Para realizar la distribución en planta para la fabricación de productos de bambú en el Centro Penal La Esperanza se muestra el siguiente procedimiento:

5. Análisis Producto-Cantidad

a. DIAGRAMA ABC.

Esta técnica se utiliza para facilitar la selección del tipo de distribución de la planta. Consiste principalmente en evaluar la demanda anual de cada producto y en función de ello hacer un diagrama producto cantidad P-Q y un análisis de Pareto que en conjunto con unos criterios de evaluación se determinará la distribución más adecuada.

A continuación, se presenta la demanda anual promedio de cada producto:

Tabla 199. Demanda anual de los productos de mayor a menor.

Producto	Demanda anual promedio	Descripción
Artículos de cocina	551	4 clases de productos
Porta retratos	418	
Muebles de sala	268	3 clases de producto
Organizador de lapiceros	201	
Llaveros	74	
Lámparas caladas	23	

Con los datos de la tabla anterior se procede a calcular la demanda acumulada en términos de unidades y porcentajes, así mismo la participación acumulada en valor de porcentajes, ambas ordenadas de mayor a menor:

Tabla 200. Demanda y participación en porcentajes

Participación	Producto	Demanda anual prom (unidades)	Demanda anual acumulada %	Demanda anual acumulada (unidades)	Participación acumulada	Participación acumulada %
1	Artículos de cocina	551	36%	551	1	17%
1	Porta retratos	418	63%	969	2	33%
1	Muebles de sala	268	81%	1237	3	50%
1	Organizador de lapiceros	201	94%	1438	4	67%
1	Llaveros	74	99%	1512	5	83%
1	Lámparas caladas	23	100%	1535	6	100%

Con los datos obtenidos anteriormente ya se pueden utilizar los criterios de clasificación:

Criterios de clasificación.

Los siguientes criterios de clasificación ayudarán a determinar el tipo de distribución que es conveniente según el comportamiento de la participación y demanda acumulada. Se deben ir evaluando cada uno de los valores de cada tabla y los que se ajusten al comportamiento de la gráfica son los seleccionados.

Tabla 201. Criterios para distribución aceptable e ideal

Distribución aceptable			Distribución ideal		
Clase	Nro.	Valor	Clase	Nro.	Valor
A	10%	80%	A	8%	75%
B	15%	15%	B	25%	20%
C	75%	5%	C	67%	5%

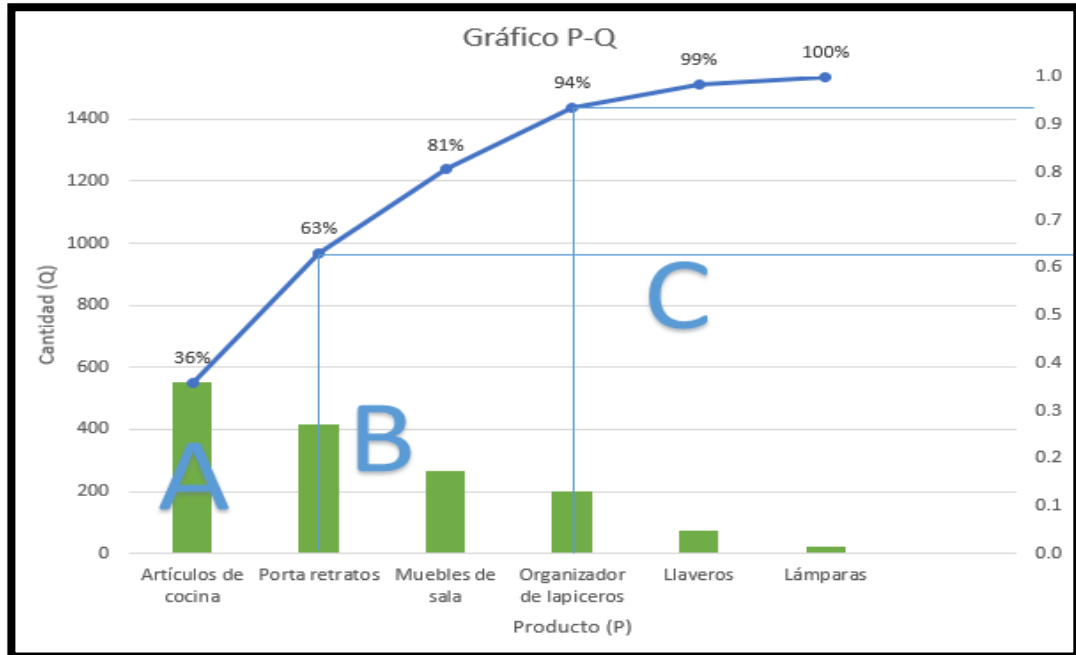
Tabla 202. Criterios para distribución a través de rangos

Clase	Nro.	Rango de valor (Acumulado %)		
A	20%	0.0-79.9	0.0-59.9	0.0-49.9
B	30%	80.0-94.9	60.0-89.9	50.0-79.9.0
C	50%	95.0-100	90.0-100.0	80.0-100.0

A continuación, se presenta el gráfico P-Q obtenido y el análisis de Pareto de la demanda de los productos de bambú:

Análisis del gráfico:

Ilustración 37. Diagrama P-Q y análisis de Pareto



Para analizar el gráfico se utilizaron los criterios de clasificación de la tabla 62 debido a que son los que se ajustaban al comportamiento de la participación acumulada, específicamente la columna 2 de los rangos de valores acumulados, dando como resultado las siguientes distribuciones:

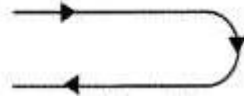
Tabla 203. Resultados del análisis de diagrama ABC

RESULTADOS	
A: POR PRODUCTO	Artículos de cocina
B: MIXTA O HIBRIDA	Porta retratos, Muebles de sala
C: POR PROCESO	Organizador de lapiceros, llaveros, lámparas

Flujo de materia prima

Para el flujo del proceso de fabricación de los productos de bambú para la línea de artesanías y de muebles, es decir la forma de circulación de los materiales dada una distribución consecutiva de la maquinaria y equipo se seleccionó el tipo en U, ya que se requiere que el producto terminado esté cerca de donde inició su fabricación debido a: Transporte, maquinaria común y líneas de fabricación largas.

Ilustración 38 Flujo en U



b. Recorrido de los Productos

Se tomará en cuenta el mejor desplazamiento de los productos dentro del área productiva con el fin de lograr una mayor eficiencia.

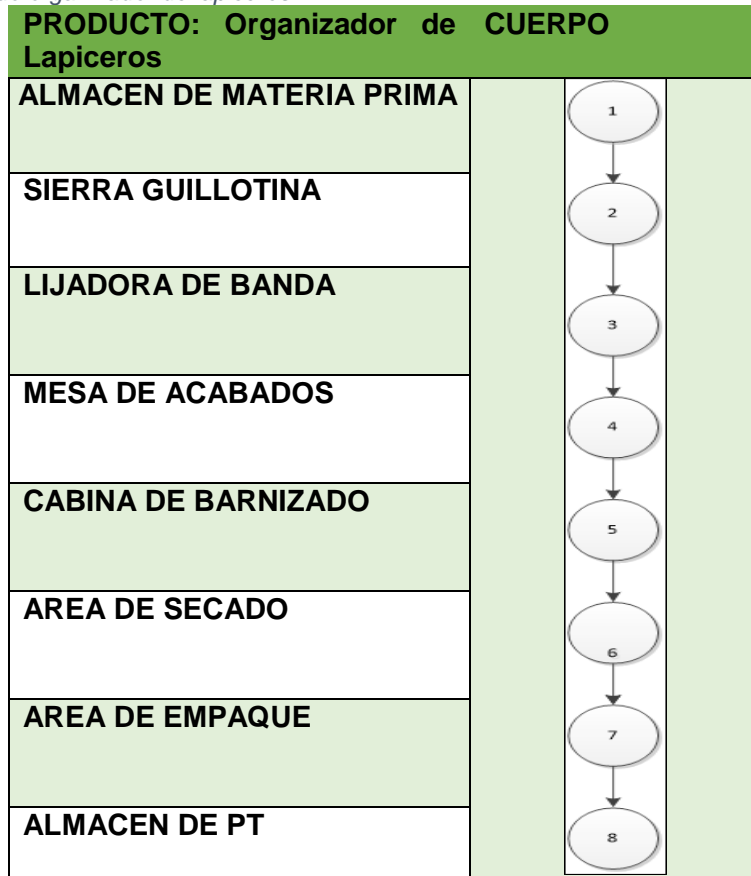
PREPARACION

Tabla 204. Recorrido proceso de preparación

PREPARACION	INSPECCION	CLASIFICACION	LIMPIEZA	CURADO	REMOJADO	SECADO
MESA DE INSPECCION	1	2				
PILA DE LAVADO			3			
PILA DE CURADO				4	5	
PATIO DE SECADO						6
ALMACEN DE MP						

ORGANIZADOR DE LAPICEROS

Tabla 205. Recorrido organizador de lapiceros



LINEA MUEBLES SILLA

Tabla 206. Recorrido silla

PRODUCTO: SILLA	PATAS DELANTERAS(2)	PATAS TRASERAS(2)	TRAVESAÑOS(5)	SOPORTES (4)	TABLILLAS(8)
ALMACEN DE MATERIA PRIMA	1	1	1	1	1
SIERRA GUILLOTINA	2	2	2	2	
LIJADORA DE BANDA	3	3	3	3	
TALADRADORA	4	4			
MESA DE ENSAMBLE	5	5	4	4	2
CABINA DE BARNIZADO	6	6	5	5	3
AREA DE SECADO	7	7	6	6	4
AREA DE EMPAQUE	8	8	7	7	5
ALMACEN DE PT	9	9	8	8	6

Tabla 207. Recorrido portarretratos

PRODUCTO: PORTARRETRATO	Marco(Ancho) (2)	Marco(Largo) (2)
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	1	1
SIERRA GUILLOTINA	2	2
LIJADORA DE BANDA	3	3
MESA DE ENSAMBLE	4	4
LIJADORA DE BANDA	5	5
MESA DE ACABADO	6	6
CABINA DE BARNIZADO	7	7
ÁREA DE SECADO	8	8
ÁREA DE EMPAQUE	9	9
ALMACÉN DE PT	9	9

Tabla 208. Recorrido base para utensilios de cocina

PRODUCTO: BASE PARA UTENSILIOS		Base (1)
ALMACEN DE MATERIA PRIMA		1
SIERRA GUILLOTINA		2
LIJADORA DE BANDA		3
MESA DE ACABADO		4
CABINA DE BARNIZADO		5
ÁREA DE SECADO		6
ÁREA DE EMPAQUE		7
ALMACÉN DE PT		8

El siguiente diagrama nos ayudara a identificar las operaciones de cada uno de los productos

Tabla 209. Resumen de Diagrama de recorrido de línea de artesanías

Producto	Cuchara	Cuchara con agujero	Espátula	Servilletero	Base para set de cucharas	Portarretrato	Llavero	Organizador de lapiceros	Lámpara
Operación									
Cortar	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lijar	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Perforar		3					3		3
Ensamblado						3	4		4
Acabado barnizar		4			3	4	5	3	5
Empacar	3		3	3	4	5	6	4	6

Tabla 210. Resumen Diagrama de recorrido de sillón

Producto	Patatas traseras Asper	Patatas delanteras Asper	Respaldo G	Perfil largo G	Perfil ancho G	Soporte asiento G	Respaldo vertical G	Unión asiento G	Travesaños frontales y de apoyo V	Travesaños de respaldo y asiento V
Cortar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lijar	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Perforar	3	3	3	3	3		3			
Ensamblado	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3
Acabado o Barnizar	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4
Empacar	6	6	6	6	6	5	6	5	5	5

Mesa

Tabla 211. Recorrido de mesa

Operación	Producto	Patas	Perfiles frontales	Perfiles laterales	Travesaño	Cinta gruesa	Cinta delgada	Tablero
Cortar		1	1	1	1	1	1	1
Lijar		2	2	2	2			
Perforar		3	3	3	3			
Ensamblado		4	4	4	4	2	2	2
Acabado o Barnizar		5	5	5	5	3	3	
Empacar		6	6	6	6	4	4	3

c. Relaciones entre las Actividades

A continuación, se mostrará un diagrama en el que se muestra la secuencia de cada una de las operaciones necesarias para los procesos de fabricación de las líneas de muebles y artesanías.

Línea de artesanías

ACTIVIDAD	OPERACIÓN	PREDECESORA
A	Inspeccionar Materia Prima	—
B	Realizar corte de patas	A
C	Lijado de piezas	B
D	Realizar acabados	B,C
E	Realizar barnizado	D
F	Dejar secado	E
G	Realizar embalaje	F
H	Dejar en almacén	G

Ilustración 39 Tabla de relación de actividades línea de artesanías.

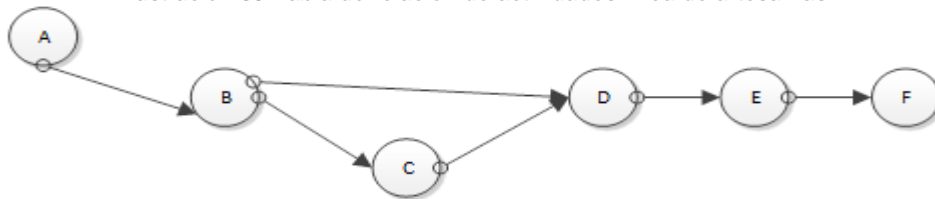


Ilustración 40 Diagrama de actividades línea de artesanías.

Línea de muebles

Tabla 212 Tabla de relación de actividades línea de muebles.

ACTIVIDAD	OPERACIÓN	PREDECESORA
A	Inspeccionar Materia Prima	—
B	Realizar corte de patas	A
C	Realizar corte de travesaños	A
D	Realizar corte de respaldo	A
E	Lijado de piezas	B,C,D
F	Taladrado de patas	B
G	Realizar ensamble	E,F
H	Realizar acabados	G
I	Realizar barnizado	H
J	Dejar secado	I
K	Realizar embalaje	J
L	Dejar en almacén	K

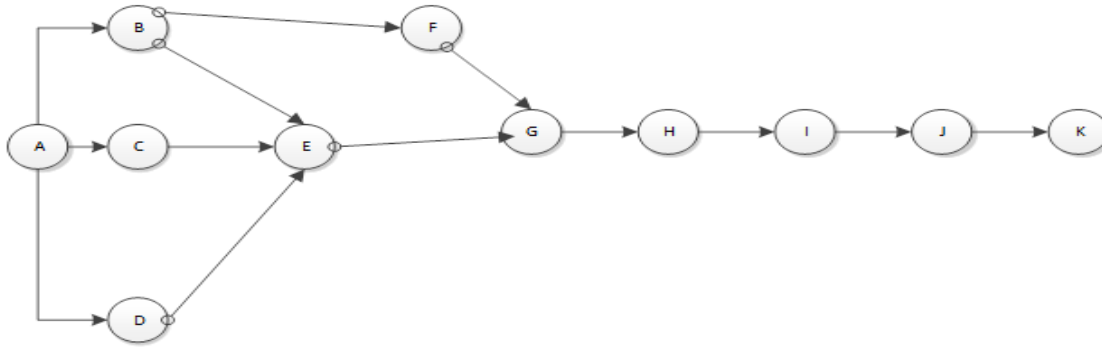


Ilustración 41 Diagrama de actividades línea de muebles.

d. DIAGRAMA RELACIONAL DE RECORRIDOS Y/O ACTIVIDADES

Las áreas que contendrá la planta productiva serán las siguientes:

Tabla 213 Definición de las áreas.

No.	Área
1	Almacén de Materia Prima
2	Área de preparación
3	Área de máquinas
4	Área de barnizado
5	Área de secado
6	Área de empaque
7	Almacén de Producto Terminado
8	Baños
9	Área de recibo/despacho

Para poder determinar la relación que existe entre las diferentes áreas de la planta productiva, se analizarán mediante la carta de actividades relacionadas, que consiste en un cuadro organizado en diagonal, en el que se muestran las relaciones entre cada área y todas las demás, se evalúa la importancia de la proximidad entre ellas, dicho análisis está constituido por los siguientes elementos:

- **Cuadro de proximidad.** Muestra el significado de la codificación utilizada para determinar la proximidad entre áreas.

Tabla 214 cuadro de proximidad

Valor	Proximidad
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinario o normal
U	Sin importancia

X	Indeseable
---	------------

- **Cuadro de razones.** Muestra los motivos más importantes por los que se determina la proximidad de las áreas, a cada uno de los cuales se les asigna un código con el que es representado en la carta de actividades relacionadas.

Tabla 215 Cuadro de razones de proximidad

Código	Razón
1	Efectúan trabajo similar
2	Utilizan el mismo equipo
3	Secuencia de flujo de trabajo
4	Ruidos indeseables
5	Olores indeseables
6	No poseen relación
7	Comparten materiales

e. CARTA DE ACTIVIDADES RELACIONADAS

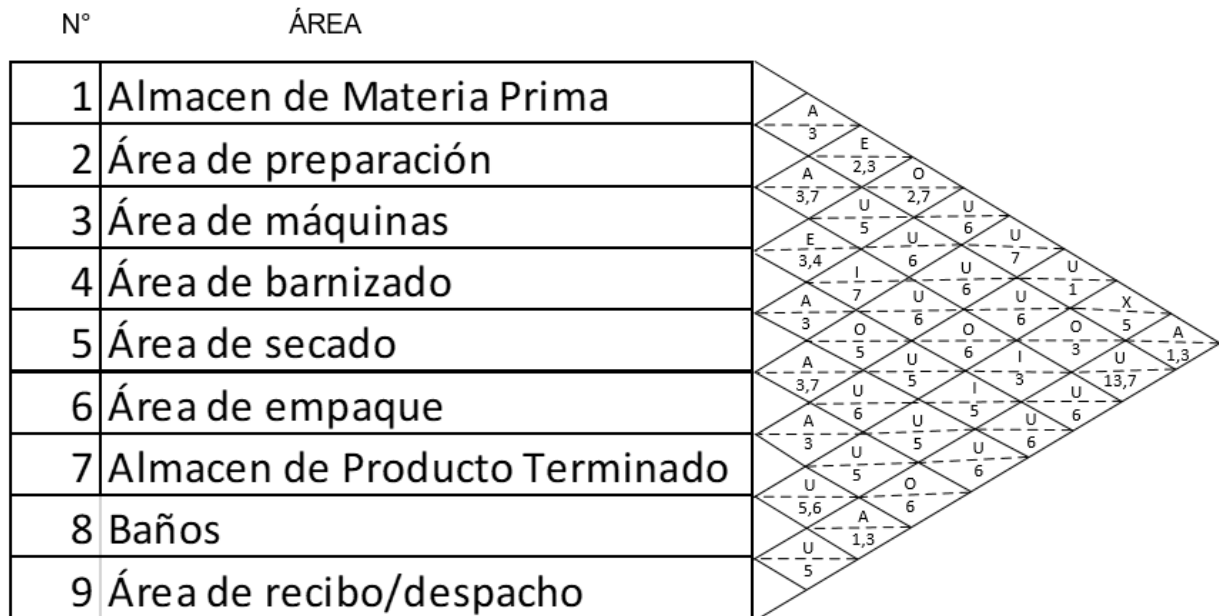


Ilustración 42 Carta de actividades relacionadas

f. HOJA DE ANÁLISIS DE ACTIVIDADES RELACIONADAS

Luego de plantear la carta de actividades relacionadas se realizará la hoja de análisis de actividades relacionadas, llamada también como hoja de trabajo, en la que se muestra un cuadro resumen de la relación de cercanía o alejamiento entre los diferentes departamentos propuestos para la planta productiva.

En dicha hoja de análisis se detallan todas las actividades de la planta y los códigos de las letras que indican el nivel de proximidad entre ellas.

Tabla 216 Tabla de análisis de actividades relacionadas.

Grado de cercanía							
No.	Área	A	E	I	O	U	X
1	Almacén de Materia Prima	2,9	3		4	5,6,7	8
2	Área de preparación	1,3			8	4,5,6,7,9	
3	Área de máquinas	2	1,4	5,8	7	6,9	
4	Área de barnizado	5	3	8	1,6	2,7,9	
5	Área de secado	4,6		3	1	1,2,7,8,9	
6	Área de empaque	5,7			4,9	1,2,3,8	
7	Almacén de Producto Terminado	6,9			3	1,2,4,5,8	
8	Baños			3,4	2	5,6,9	1
9	Área de recibo/despacho	1,7			6	2,3,4,5,8	

g. Importancia de las cercanías

Tabla 217 Tabla de Importancia de cercanías

Código	Motivo	Líneas
A	Absolutamente necesario	=====
E	Especialmente necesario	=====
I	Importante	=====
O	Ordinario	=====
U	Sin importancia	=====
X	No recomendable	~~~~~

h. Cálculo de bloques por área

A continuación, se muestra una tabla en la que se realiza el cálculo de cada uno de los bloques que contiene el área productiva, esto servirá para realizar la representación del Layout preliminar de la propuesta de la planta.

Tabla 218 Tabla resumen de bloques por área

N°	Área	Área estimada(m ²)		Tamaño del bloque	
		Área individual	Área total	N° de bloques	Tamaño del patrón
1	Almacén de Materia Prima	13.26	13	13	1m ²
2	Área de preparación	22.30	22	22	1m ²

3	Área de máquinas	122.07	122	122	1m ²
4	Área de barnizado	5.24	5	5	1m ²
5	Área de secado	16.43	16	16	1m ²
6	Área de empaque	5.38	5	5	1m ²
7	Almacén de Producto Terminado	15.84	16	16	1m ²
8	Baños	6.05	6	6	1m ²
9	Área de recibo/despacho	15.00	15	15	1m ²

Tabla 219 Tabla resumen criterio de importancia por área

Área	Área (m2)	A-E	Área*(A-E)	Importancia
1	13	3	39	3
2	22	2	44	2
3	118	3	354	1
4	5	2	10	7
5	16	2	32	4
6	5	2	10	8
7	16	2	32	5
8	6	0	6	9
9	15	2	30	6

i. REQUERIMIENTOS DE MAQUINARIA

HOJA DE RUTA Y REQUERIMIENTOS.

Las hojas de ruta y requerimiento es un suplemento importante y forma parte de las técnicas de ingeniería industrial utilizadas para determinar la cantidad de máquinas y operarios que se necesitan por operación. Para ello se requiere conocer el tiempo estándar por pieza, la cantidad de piezas a producir por hora, la eficiencia de la planta y los porcentajes de desperdicio en cada operación. Ambas hojas se complementan entre sí, ya que los datos de una se utilizan en la otra. En anexos III podemos encontrar el diseño del formato que se utilizó

A continuación, se presenta la hoja de ruta y requerimiento para cada uno de los productos:

Lámpara calada

Tabla 220. Hoja de ruta para lámpara calada

HOJA DE RUTA				
PRODUCTO: Lámpara				HOJA 1 DE 1
PARTE: Cuerpo de la lámpara		PARTE/UNIDAD=1		FECHA:3/08/2019
				ELABORA: Rebeca López
N	OPERACIÓ	EQUIPO	T.ESTANDAR	MAQUINARIA

°	N		(H/PIEZA)		Nº TEORICO DE MAQUINAS	Nº REAL DE MAQUINAS	OPERA RIO
				PIEZA/HORA			
4	Lijado	Lijadora de banda	0.0209	47.74	0.01	1	1
3	Taladrado	Taladro manual	0.0049	203	0.01	1	1
2	Calado	Caladora manual	0.5200	2.00	0.65	1	1
1	Corte	Sierra guillotina	0.0076	131.00	0.01	1	1

Tabla 221. Hoja de requerimiento para lámpara calada

HOJA DE REQUERIMIENTOS						
Nº	PIEZAS BUENAS	% DESPERDICIO	PRODUCCION REQUERIDA	BASE PARA PLANEAR EQUIPO	PRODUCCION x HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS
1	1.03	0	1.03	1.30	131.00	0.01
2	1.02	1	1.03	1.30	2.00	0.65
3	1	2	1.02	1.30	203.00	0.01
4	1	0	1	1.25	47.74	0.03

Llavero

Tabla 222. Hoja de ruta para llaveros

HOJA DE RUTA							
PRODUCTO: Llavero		Llavero		HOJA 1 DE 1			
PARTE: Llavero		PARTE/UNIDAD=1		FECHA:3/08/2019			
				ELABORA: Rebeca López			
				MAQUINARIA			
Nº	OPERACION	EQUIPO	T.ESTANDAR(H/PIEZA)	PIEZA/HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS	Nº REAL DE MAQUINAS	OPERA RIO
3	Lijado	Lijadora de banda	0.0090	111.11	0.01	1	1

2	Taladrado	Taladro manual	0.002	500	0.03	1	1
1	Corte	Sierra guillotina	0.0140	71.43	0.01	1	1

Tabla 223.Hoja de requerimiento para llavero

HOJA DE REQUERIMIENTOS						
Nº	PIEZAS BUENAS	% DESPERDICIO	PRODUCCION REQUERIDA	BASE PARA PLANEAR Y EQUIPO	PRODUCCION x HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS
1	1.01	0	1.01	1.26	71.43	0.02
2	1	1	1.01	1.26	500.00	0.03
3	1	0	1	1.25	111.11	0.01

Organizador de lapiceros

Tabla 224 Hoja de ruta para organizador de lapiceros

HOJA DE RUTA							
PRODUCTO: ORGANIZADOR DE LAPICEROS		PARTE/UNIDAD=1		HOJA 1 DE 27/07/2019		FECHA:	
PARTE:CUERPO				ELABORA:			
Nº	OPERACIÓN	EQUIPO	T.ESTANDAR(H/PIEZA)	MAQUINARIA			
				PIEZA/HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS	Nº REAL DE MAQUINAS	OPERARIO
3	Barnizado	Pistola de aire comprimido	1.031258333	0.97	1.39	2	2
2	Lijado	Lijadora de banda	1.094208333	0.91	1.40	2	2
1	Corte	Sierra guillotina	0.022358333	44.73	0.03	1	1

Tabla 225 Hoja de requerimientos organizador de lapiceros.

HOJA DE REQUERIMIENTOS						
Nº	PIEZAS BUENAS	% DESPERDICIO	PRODUCCION REQUERIDA	BASE PARA PLANEAR Y EQUIPO	PRODUCCION x HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS
1	1.05	3%	1.08	1.35	0.97	1.39
2	1.02	2%	1.02	1.28	0.91	1.40
3	1	0	1	1.25	44.73	0.03

Sillón de tres personas

Tabla 226.Hoja de ruta para respaldo de sillón de tres personas.

HOJA DE RUTA							
PRODUCTO: Sillón de 3 personas		PARTE/UNIDAD D=1		HOJA 1 DE 1			
PARTE: Respaldo				FECHA: 3/08/2019			
				ELABORA: Rebeca López			
Nº	OPERACIÓN	EQUIPO	T.ESTANDAR (H/PIEZA)	MAQUINARIA			
				PIEZA/HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS	Nº REAL DE MAQUINAS	OPERARIO
4	Acabado	Pistola HLVP	0.0027	370.37	0.01	1	1
3	Lijado	Lijadora de banda	0.0040	250.00	0.01	1	1
2	Taladrado	Taladro manual	0.0103	97.09	0.01	1	1
1	Corte	Sierra guillotina	0.0015	666.66	0.01	1	1

Tabla 227.Hoja de requerimiento para respaldo de sillón de tres personas

HOJA DE REQUERIMIENTOS						
Nº	PIEZAS BUENAS	% DESPERDICIO	PRODUCCION REQUERIDA	BASE PARA PLANEAR Y EQUIPO	PRODUCCION x HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS
1	1.01	0	1.01	1.26	666.66	0.01
2	1	1	1.01	1.26	97.09	0.01
3	1	0	1	1.25	250.00	0.01
4	1	0	1	1.25	370.37	0.01

Tabla 228.Hoja de ruta para perfil ancho de sillón de tres personas

HOJA DE RUTA							
PRODUCTO: Sillón de 3 personas		PARTE/UNIDAD =6		HOJA 1 DE 1			
PARTE: Perfil ancho				FECHA: 3/08/2019			
				ELABORA: Rebeca López			
Nº	OPERACIÓN	EQUIPO	T.ESTANDAR(H/PIEZA)	MAQUINARIA			
				PIEZA/HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS	Nº REAL DE MAQUINAS	OPERARIO
4	Barnizado	Pistola HLVP	0.0013	720.00	0.01	1	1
3	Lijado	Lijadora de banda	0.0011	909.09	0.01	1	1

2	Taladrado	Taladro manual	0.007	142.86	0.01	1	1
1	Corte	Sierra guillotina	0.0040	250.00	0.01	1	1

Tabla 229. Hoja de requerimientos para perfil ancho de sillón de tres personas

HOJA DE REQUERIMIENTOS						
Nº	PIEZAS BUENAS	% DESPERDICIO	PRODUCCION REQUERIDA	BASE PARA PLANEAR Y EQUIPO	PRODUCCION x HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS
1	1.01	0	1.01	1.26	250.00	0.01
2	1	1	1.01	1.26	142.86	0.01
3	1	0	1	1.25	9090.09	0.01
4	1	0	1	1.25	720.00	0.01

Tabla 230. Hoja de ruta para perfil ancho de sillón de tres personas

HOJA DE RUTA							
PRODUCTO: Sillón de 3 personas				HOJA 1 DE 1			
PARTE: Soporte de asiento		PARTE/UNIDAD=2		FECHA:3/08/2019			
				ELABORA: Rebeca López			
					MAQUINARIA		
Nº	OPERACIÓN	EQUIPO	T.ESTANDAR(H/PIEZA)	PIEZA/HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS	Nº REAL DE MAQUINAS	OPERARIO
3	Barnizado	Pistola HLVP	0.0011	900.00	0.01	1	1
2	Lijado	Lijadora de banda	0.0039	252.00	0.01	1	1
1	Corte	Sierra guillotina	0.0016	625.00	0.01	1	1

Tabla 231. Hoja de requerimiento para soporte de asiento de sillón de tres personas

HOJA DE REQUERIMIENTOS						
Nº	PIEZAS BUENAS	% DESPERDICIO	PRODUCCION REQUERIDA	BASE PARA PLANEAR Y EQUIPO	PRODUCCION x HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS
1	1.01	0	1.01	1.26	625.00	0.01
2	1	1	1.01	1.26	252.00	0.01
3	1	0	1	1.25	900.00	0.01

Tabla 232 hoja de ruta para patas traseras sillón de tres personas

HOJA DE RUTA							
PRODUCTO: MUEBLES DE MADERA PARTE: PATAS TRASERAS			PARTE/UNIDAD=2	HOJA 1 DE ELABORA:	FECHA: 01/08/2019		
Nº	OPERACIÓN	EQUIPO	T.ESTANDAR(H/PIEZA)	MAQUINARIA			
				PIEZA/HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS	Nº REAL DE MAQUINAS	OPERARIO
4	Barnizado	Pistola de aire comprimido	0.034708167	28.81	0.02	1	1
3	Taladrado	Taladro de banco	0.0301903	33.12	0.01	1	1
2	Lijado	Lijadora de banda	0.009852017	101.50	0.04	1	1
1	Corte	Sierra guillotina	0.011653	85.81	0.04	1	1

Tabla 233 Hoja de requerimiento patas traseras sillón de tres personas

HOJA DE REQUERIMIENTOS							
Nº	PIEZAS BUENAS	% DESPERDICIO	PRODUCCION REQUERIDA	BASE PARA PLANEAR Y EQUIPO	PRODUCCION x HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS	
1	1.05	3%	1.08	1.35	85.81	0.02	
2	1.05	0%	1.05	1.31	101.50	0.01	
3	1	5%	1.05	1.31	33.12	0.04	
4	1	0%	1	1.25	28.81	0.04	

Tabla 234 Hoja de ruta Travesaños de respaldo sillón de tres personas

HOJA DE RUTA							
PRODUCTO: MUEBLES DE MADERA PARTE: TRAVESAÑOS DE REPALDO			PARTE/UNIDAD=33	HOJA 1 DE ELABORA:	FECHA: 01/08/2019		
Nº	OPERACIÓN	EQUIPO	T.ESTANDAR(H/PIEZA)	MAQUINARIA			
				PIEZA/HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS	Nº REAL DE MAQUINAS	OPERARIO
3	Barnizado	Pistola de aire comprimido	0.016501967	60.60	0.06	1	1
2	Lijado	Lijadora de banda	0.001619115	617.62	0.00	1	1
1	Corte	Sierra guillotina	0.042097	23.75	0.02	1	1

Tabla 235 Hoja de requerimiento travesaños de respaldo sillón de tres personas.

HOJA DE REQUERIMIENTOS							
Nº	PIEZAS BUENAS	% DESPERDICIO	PRODUCCION REQUERIDA	BASE PARA PLANEAR Y EQUIPO	PRODUCCION x HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS	
1	1.03	3%	1.06	1.33	23.75	0.06	
2	1	1%	1.01	1.26	617.62	0.00	
3	1	0%	1	1.25	60.60	0.02	

Tabla 236 Hoja de ruta travesaños de asiento sillón de tres personas.

HOJA DE RUTA							
PRODUCTO: MUEBLES DE MADERA PARTE: TRAVESAÑOS DE ASIENTO			PARTE/UNIDAD= 36	HOJA 1 DE ELABORA:	FECHA: 01/08/2019		
Nº	OPERACIÓN	EQUIPO	T.ESTANDAR(H/PIEZA)	MAQUINARIA			
				PIEZA/HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS	Nº REAL DE MAQUINAS	OPERARIO
3	Barnizado	Pistola de aire comprimido	0.016501967	60.60	0.06	1	1
2	Lijado	Lijadora de banda	0.001619115	617.62	0.00	1	1
1	Corte	Sierra guillotina	0.042097	23.75	0.02	1	1

Tabla 237 Hoja de requerimiento travesaños de asiento sillón de tres personas.

HOJA DE REQUERIMIENTOS							
Nº	PIEZAS BUENAS	% DESPERDICIO	PRODUCCION REQUERIDA	BASE PARA PLANEAR Y EQUIPO	PRODUCCION x HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS	
1	1.03	3%	1.06	1.33	23.75	0.06	
2	1	1%	1.01	1.26	617.62	0.00	
3	1	0%	1	1.25	60.60	0.02	

Tabla 238 Hoja de ruta marco ancho porta retrato.

HOJA DE RUTA							
PRODUCTO: Portaretrato PARTE: Marco(ancho)			PARTE/UNIDAD=2	HOJA 1 DE 2 ELABORA: Esther Henríquez	FECHA: 27/07/2019		
Nº	OPERACIÓN	EQUIPO	T.ESTANDAR(H/PIEZA)	MAQUINARIA			
				PIEZA/HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS	Nº REAL DE MAQUINAS	OPERARIO
4	Barnizado	Pistola de barniz	0.0029	347.49	0.00	1	1
3	Lijado	Lijadora de banda	0.0042	240.56	0.01	1	1
2	Lijado	Lijadora de banda	0.0044	228.14	0.01	1	1
1	Corte	Sierra guillotina	0.0022	448.88	0.00	1	1

Tabla 239 Hoja de requerimiento marco ancho porta retrato.

HOJA DE REQUERIMIENTOS							
Nº	PIEZAS BUENAS	% DESPERDICIO	PRODUCCION REQUERIDA	BASE PARA PLANEAR Y EQUIPO	PRODUCCION N x HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS	
1	1.04	0	1.04	1.30	448.88	0.00	
2	1.03	1	1.04	1.30	228.14	0.01	
3	1.02	1	1.03	1.29	240.56	0.01	
4	1.00	2	1.02	1.28	347.49	0.00	

Tabla 240 Hoja de ruta marco largo Porta retratos.

HOJA DE RUTA							
PRODUCTO: Portaretrato			PARTE/UNIDAD =2	HOJA 2 DE 2		FECHA: 27/07/2019	
PARTE: Marco(largo)				ELABORA: Esther Henríquez			
Nº	OPERACIÓN	EQUIPO	T.ESTANDAR(H/PIEZA)	PIEZA/HORA	MAQUINARIA		
					Nº TEORICO DE MAQUINAS	Nº REAL DE MAQUINAS	OPERARIO
4	Barnizado	Pistola de barniz	0.0029	347.49	0.00	1	1
3	Lijado	Máquina lijadora	0.0042	240.56	0.01	1	1
2	Lijado	Máquina lijadora	0.0049	205.71	0.01	1	1
1	Corte	Sierra eléctrica	0.0025	400.00	0.00	1	1

Tabla 241 Hoja de requerimiento marco largo porta retrato

HOJA DE REQUERIMIENTOS							
Nº	PIEZAS BUENAS	% DESPERDICIO	PRODUCCION REQUERIDA	BASE PARA PLANEAR Y EQUIPO	PRODUCCION N x HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS	
1	1.04	0	1.04	1.30	400.00	0.00	
2	1.03	1	1.04	1.30	205.71	0.01	
3	1.02	1	1.03	1.29	240.56	0.01	
4	1.00	2	1.02	1.28	347.49	0.00	

Tabla 242 Hoja de ruta perfil largo delantero sillón

HOJA DE RUTA							
PRODUCTO: Sillón(3 personas)				PARTE/UNIDAD =2	HOJA 4 DE 12		FECHA: 27/07/2019
PARTE: Perfil largo delantero					ELABORA: Esther Henríquez		
Nº	OPERACIÓN	EQUIPO	T.ESTANDAR(H/PIEZA)	MAQUINARIA			
				PIEZA/HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS	Nº REAL DE MAQUINAS	OPERARIO
3	Barnizado	Pistola HLVP	0.0006	1730.77	0.001	1	1
2	Lijado	Ljadora de banda	0.0035	286.85	0.004	1	1
1	Corte	Sierra guillotina	0.0037	269.66	0.005	1	1

Tabla 243 Hoja de requerimientos perfil largo

HOJA DE REQUERIMIENTOS							
Nº	PIEZAS BUENAS	% DESPERDICIO	PRODUCCION REQUERIDA	BASE PARA PLANEAR Y EQUIPO	PRODUCCION N x HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS	
1	1.01	0	1.01	1.26	269.66	0.005	
2	1.01	0	1.01	1.26	286.85	0.004	
3	1.00	1	1.01	1.26	1730.77	0.001	

Tabla 244 Hoja de ruta perfil largo trasero muebles

HOJA DE RUTA							
PRODUCTO: Sillón(3 personas)				PARTE/UNIDAD =2	HOJA 4 DE 12		FECHA: 27/07/2019
PARTE: Perfil largo trasero					ELABORA: Esther Henríquez		
Nº	OPERACIÓN	EQUIPO	T.ESTANDAR(H/PIEZA)	MAQUINARIA			
				PIEZA/HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS	Nº REAL DE MAQUINAS	OPERARIO
4	Barnizado	Pistola HLVP	0.0006	1730.77	0.001	1	1
3	Taladrar	Taladradora de banco	0.0468	21.36	0.059	1	1
2	Lijado	Ljadora de banda	0.0032	311.69	0.004	1	1
1	Corte	Sierra guillotina	0.0037	269.66	0.005	1	1

Tabla 245 Hoja de requerimiento perfil largo trasero

HOJA DE REQUERIMIENTOS							
Nº	PIEZAS BUENAS	% DESPERDICIO	PRODUCCION REQUERIDA	BASE PARA PLANEAR Y EQUIPO	PRODUCCION N x HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS	
1	1.02	0	1.02	1.28	269.66	0.005	
2	1.01	1	1.02	1.28	311.69	0.004	
3	1.01	0	1.01	1.26	21.36	0.059	
4	1.00	1	1.01	1.26	1730.77	0.001	

Tabla 246 Hoja de ruta respaldo vertical muebles.

HOJA DE RUTA							
PRODUCTO: Sillón(3 personas)				PARTE/UNIDAD	HOJA 4 DE 12		FECHA: 27/07/2019
PARTE: Respaldo vertical				=6	ELABORA: Esther Henríquez		
Nº	OPERACIÓN	EQUIPO	T.ESTANDAR(H/PIEZA)	MAQUINARIA			
				PIEZA/HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS	Nº REAL DE MAQUINAS	OPERARIO
4	Barnizado	Pistola HLVP	0.0006	1730.77	0.001	1	1
3	Taladrar	Taladradora de banco	0.0506	19.78	0.064	1	1
2	Lijado	Ljadora de banda	0.0058	171.43	0.007	1	1
1	Corte	Sierra guillotina	0.0120	83.33	0.015	1	1

Tabla 247 Hoja de requerimientos respaldo vertical muebles

HOJA DE REQUERIMIENTOS							
Nº	PIEZAS BUENAS	% DESPERDICIO	PRODUCCION REQUERIDA	BASE PARA PLANEAR Y EQUIPO	PRODUCCION x HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS	
1	1.02	0	1.02	1.28	83.33	0.015	
2	1.01	1	1.02	1.28	171.43	0.007	
3	1.01	0	1.01	1.26	19.78	0.064	
4	1.00	1	1.01	1.26	1730.77	0.001	

j. CALCULO DEL TOTAL DEL NÚMERO REAL DE MAQUINARIA NECESARIA PARA LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE BAMBÚ

LÍNEA DE ARTESANÍAS

Tabla 248 N° total de máquinas línea de artesanías

Producto	Pieza	Máquinas					
		Lijadora de banda(N° teórico de máquinas)	Taladro manual (N° teórico de máquinas)	Caladora manual (N° teórico de máquinas)	Sierra caladora de banco (N° teórico de máquinas)	Sierra guillotina (N° teórico de máquinas)	Pistola HLVP (N° teórico de máquinas)
1.Lámpara	Cuerpo de lámpara	0	0.01	0.65		0.01	
2.Llavero	Llavero	0.01	0.03			0.01	
3.Organizador de lapiceros	Cuerpo	1.4				0.03	1.39
4.Artículos de cocina	Cuchara	0.03			0.01	0	
5.Portarretratos	Marco(ancho)	0.02				0	0
	Marco(largo)	0.02				0	0
Total No teórico de máquinas		1.48	0.04	0.65	0.01	0.05	1.39
Total No real de máquinas		2	1	1	1	1	2

LÍNEA DE MUEBLES

*Se toma de referencia el sillón de 3 personas, ya que es el proceso que se considera más largo y abarca la mayoría de la maquinaria necesaria para la fabricación de muebles.

Tabla 249 N° total de máquinas línea de muebles

Producto	Pieza	Máquinas			
		Lijadora de banda (N° teórico de máquinas)	Sierra guillotina (N° teórico de máquinas)	Pistola HLVP (N° teórico de máquinas)	Taladro de banco (N° teórico de máquinas)
6.Sillón de 3 personas	Respaldo	0.01	0.01	0.01	0.01
	Perfil ancho	0.01	0.01	0.01	0.01
	Soporte de asiento	0.01	0.01	0.01	
	Patas delanteras	0.04	0.04	0.02	0.01
	Travesaños de respaldo		0.02	0.06	
	Travesaños de asiento		0.02	0.06	
	Pata trasera	0.01	0.01	0	0.02
	Travesaños de apoyo	0	0	0.01	
	Travesaño frontal	0	0.02	0	
	Perfil largo delantero	0.005	0.005	0.001	
	Perfil largo trasero	0.004	0.005	0.001	0.059
	Respaldo vertical	0.007	0.015	0.001	0.064
Total No teórico de máquinas		0.096	0.165	0.183	0.173
Total No real de máquinas		1	1	1	1

k. CALCULO DE SUPERFICIES

Para determinar el cálculo de espacio necesario para el área de máquinas, se hizo uso de la fórmula del método de cálculo de superficies de P. F. Guerchet, que proporciona el espacio total requerido en base a la suma de tres superficies parciales, que son la superficie estática (S_s), la gravitacional (S_g) y la evolutiva (S_e).

La superficie estática (S_s) representa el área física que ocupa una máquina o un mueble. En la siguiente tabla aparecen las máquinas, equipo, del área de maquinas con sus respectivas medidas. Con estos datos se puede calcular la superficie estática, de la siguiente forma:

$$S_s = l \times a \text{ (largo } \times \text{ ancho)}$$

La superficie gravitacional (S_g) que representa el área que necesita un trabajador para el desempeño de su labor, calculándose de la siguiente manera:

$$S_g = S_s \times N$$

Donde N es el número de lados operables de las máquinas o equipos.

La superficie evolutiva (S_e), que representa el área necesaria para circulación, se calcula así:

$$S_e = K(S_s \times S_g)$$

$$K = \frac{\text{Altura de hombres u objetos desplazados}}{2 \times (\text{Cota media de maquinas o muebles})}$$

Donde K es un coeficiente único para toda la planta, que está dado por la razón entre la altura media de los hombres u objetos desplazados sobre el doble de la cota media de máquinas o equipos. La superficie total será por tanto la suma de superficies parciales de cada una de las máquinas o muebles del área.

El cálculo de áreas para el area de fabricación de productos de bambú se ha realizado de la siguiente forma:

Utilizando un K=1.35, resultado de la relación de la altura de 1.90 m entre dos veces la cota media de 0.70m.

Tabla 250 Dimensiones de las áreas

ÁREA DE MÁQUINAS								
MAQUINARIA	Dimensiones en metros (largo x ancho x altura)	Cantidad	N	Ss	Sg	Se	PASILLOS (50%)	Área total
Sierra guillotina	0.97x0.71x1.81	2	1	1.38	1.38	2.57	0.32	
Sierra de banco	1.50x1.20x0.82	1	1	1.80	1.80	4.37	2.185	
Lijadora de banda	0.85x0.35x1.10	3	2	0.90	1.80	2.19	0.24	
Sierra caladora de banco	0.60x0.35x1.10	1	1	0.21	0.21	0.06	0.03	
Caladora manual	0.60x0.40 x1.00	1	1	0.48	0.48	0.31	0.156	
Taladro manual	0.279x0.18x0.45	1	1	0.05	0.05	0.003	0.002	
Pistola HLVP	0.136x0.136x0.23	3	1	0.06	0.06	0.0036	0.0018	
Taladro de banco	0.70x0.40x0.65	2	1	1.12	1.12	1.69	0.85	
Mesa de ensamble	1.60x0.80x0.60	1	4	1.28	5.12	8.69	4.35	
Mesas de acabado	1.60x0.70x0.65	4	4	4.48	17.92	30.40	15.2	
Mueble para herramientas y EPP	1.80x0.70x1.70	1	1	1.26	1.26	3.42	1.71	
TOTAL		15		13.02	31.20	53.71	25.04	122.07

NOTA: Se ha considerado 50% más de la superficie evolutiva (Se), para pasillos dentro del área de máquinas.

OTRAS AREAS

Las dimensiones de las áreas: preparación, almacén de materia prima, secado, barnizado, empacado y almacén de producto terminado se presentan a continuación:

Tabla 251 Dimensiones de área de preparación

AREA DE PREPARACION				
MOBILIARIO Y EQUIPO	TAMAÑO DEL MOBILIARIO (LXA)		CANTIDAD	ESPACIO REQUERIDO(m²)
	L	A		
Lavadero	1.6	0.8	1	1.28
Mesa de clasificación	1.2	0.65	2	1.56
Patio de secado	5	3	1	15
sub-total espacio requerido				17.84
Espacio requerido (subtotal +25% para pasillos)				22.3

Tabla 252 Dimensiones de Almacén de Materia Prima

ALMACEN DE MATERIA PRIMA				
MOBILIARIO Y EQUIPO	TAMAÑO DEL MOBILIARIO (LXA)		CANTIDAD	ESPACIO REQUERIDO(m²)
	L	A		
Estantes	1.6	0.4	6	3.84
Espacio para acceso				5
sub-total espacio requerido				8.84
Espacio requerido (subtotal + 50% para pasillo)				13.26

Tabla 253 Dimensiones de área de barnizado

AREA DE BARNIZADO				
MOBILIARIO Y EQUIPO	TAMAÑO DEL MOBILIARIO (LXA)		CANTIDAD	ESPACIO REQUERIDO(m²)
	L	A		
Mesa para pintado	1.2	0.7	1	0.84
Área de compresor				2.65
sub-total espacio requerido				3.49
Espacio requerido (subtotal +50% para pasillos)				5.235

Tabla 254 Dimensiones de área de secado.

AREA DE SECADO				
MOBILIARIO Y EQUIPO	TAMAÑO DEL MOBILIARIO (LXA)			

	L	A	CANTIDAD	ESPACIO REQUERIDO(m ²)
Estante de secado	1	0.65	3	1.95
Patio de secado	3	3	1	9
sub-total espacio requerido				10.95
Espacio requerido (subtotal +50 % para pasillo)				16.43

Tabla 255 Dimensiones de área de empaque.

AREA DE EMPAQUE				
MOBILIARIO Y EQUIPO	TAMAÑO DEL MOBILIARIO (LXA)		CANTIDAD	ESPACIO REQUERIDO(m ²)
	L	A		
Mesas para embalaje	1.1	0.65	2	1.43
muebles de almacén de embalaje	0.7	0.6	3	1.26
sub-total espacio requerido				2.69
Espacio requerido (subtotal + 100% para pasillo)				5.38

Tabla 256 Dimensiones de Almacén de producto terminado.

ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO				
MOBILIARIO Y EQUIPO	TAMAÑO DEL MOBILIARIO (LXA)		CANTIDAD	ESPACIO REQUERIDO(m ²)
	L	A		
Estantes	1.6	0.4	4	2.56
Espacio para muebles				8
sub-total espacio requerido				10.56
Espacio requerido (subtotal +50% para pasillos)				15.84

Tabla 257 Dimensiones área de baños

BAÑOS				
MOBILIARIO Y EQUIPO	TAMAÑO DEL MOBILIARIO (LXA)		CANTIDAD	ESPACIO REQUERIDO(m ²)
	L	A		
Baño	0.70	0.6	1	0.42
Urinario	0.40	0.6	1	0.24
Lavamanos	0.40	0.6	2	0.48
Baño para discapacitados				2.89
sub-total espacio requerido				4.03

Espacio requerido (subtotal +50% para pasillos)				6.05
--	--	--	--	-------------

Tabla 258 Dimensiones área de recibo y despacho.

ÁREA DE RECIBO Y DESPACHO	
MOBILIARIO Y EQUIPO	
	ESPACIO REQUERIDO(m ²)
Espacio requerido	15

Resumen del espacio total requerido para cada área

Tabla 259 Resumen de dimensiones de espacio de todas las áreas.

No.	Área	Área total(m²)
1	Almacén de Materia Prima	13.26
2	Área de preparación	22.30
3	Área de máquinas	122.07
4	Área de barnizado	5.24
5	Área de secado	16.43
6	Área de empaque	5.38
7	Almacén de Producto Terminado	15.84
8	Baños	6.05
9	Área de recibo/despacho	15.00
Área total de la planta		222.47

Una vez representados las necesidades de espacio, para cada área dentro de la planta de la fabricación de productos de bambú, se obtuvo un total de:

AREA TOTAL: 222.47 m²

I. FACTORES INFLUYENTES

• FACTORES QUE AFECTAN LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

Para un estudio de distribución en planta, existen ciertos factores a considerar, que tienen alguna influencia directa sobre la distribución, a continuación, se describirán los que tienen influencia sobre la distribución en planta para la fabricación de productos de bambú del Centro Penal La Esperanza.

Para cada factor se examinarán ciertas características y consideraciones con los que se tratará de asegurar que se ha pensado en todos los puntos de la posible distribución que se planea. Los factores que tienen influencia sobre cualquier distribución, se dividen en ocho grupos:

- Factor Material, incluyendo diseño, variedad, cantidad, operaciones necesarias y su secuencia.
- Factor Maquinaria, abarcando equipo de producción y herramientas, y su utilización.
- Factor Hombre, involucra la supervisión y los servicios auxiliares, así como la mano de obra directa.
- Factor Movimiento, engloba el transporte inter o intradepartamental, así como manejo en las diversas operaciones, almacenamientos e inspecciones.
- Factor Espera, se incluyen los almacenamientos temporales y permanentes, así como las esperas.
- Factor Servicio, cubre el mantenimiento, inspección, control de desperdicios, programación y lanzamiento.
- Factor Edificio, comprende los elementos y particularidades interiores y exteriores del mismo, así como la distribución y equipo de las instalaciones.
- Factor Cambio, tiene en cuenta la versatilidad, flexibilidad y expansión.

i. Factor Material

Para poder establecer una distribución en planta para la fabricación de productos de bambú se tendrán en cuenta los siguientes elementos:

Materia prima. Debido a que el bambú posee grandes dimensiones y de diferentes especies de bambú se tendrá en cuenta el espacio para poder almacenarlo y trabajarlo posteriormente.

Material en proceso. Para el traslado de los materiales en proceso se tendrá en cuenta el espacio para los pasillos, en los que se trasladarán carretillas para transportarlo.

Productos terminados. Para el almacenamiento de los productos terminados se considerará un espacio para el resguardo de los muebles, los cuales son de grandes dimensiones.



Ilustración 43. Planta de bambú

proceso



Ilustración 45. Producto final



Ilustración 44. Producto en

ii. Factor Maquinaria

Se deben de considerar las máquinas a utilizar para la fabricación de productos, distinguiendo dos líneas: artesanías y muebles. Para cada una de las líneas se tendrán en cuenta las dimensiones de las máquinas y la cantidad necesaria de cada una de ellas.

Para la línea de artesanías se utilizarán las máquinas:

- Lijadora de banda
- Taladro manual
- Caladora manual
- Sierra caladora de banco
- Sierra guillotina
- Pistola HLVP

Para la línea de muebles se utilizarán las máquinas

- Lijadora de banda
- Sierra guillotina
- Pistola HLVP
- Taladro de banco

A continuación se muestra detalladamente la maquinaria seleccionada para la fabricación de los diferentes productos:

Selección de maquinaria

La maquinaria y equipo ha sido seleccionada con base a la ISO50001 la cual promueve tener una eficiencia energética que garantice un ahorro significativo a industrias penitenciarias.

Tabla 260. Ficha técnica taladro de columna



FICHA TECNICA MAQUINARIA							
MAQUINA - EQUIPO	Taladro de columna		UBICACIÓN:	Taller			
FABRICANTE	Grainger		SECCION	Perforado			
MODELO	38TG99		CODIGO DE INVENTARIO	-----			
MARCA	DAYTON						
\$785.00							
CARACTERISTICAS GENERALES							
PESO	48kg	ALTURA	990mm	LARGO	----	ANCHO	304mm
CARACTERISTICAS TECNICAS				FOTO DE LA MAQUINARIA – EQUIPO			
<ul style="list-style-type: none"> • Motor Voltaje 120, • HP del Motor 1/3 • Tamaño de Mandril 1/2 pulg. • Número de Velocidades 16 • Amperes CA 6 • Hz 60 							
<p>FUNCION Prensa de Talado de Banco, Tipo de Impulsión Cinturón, Oscilación 13 pulg. tamaño de la ranura de la mesa 1/2” Taladro industrial útil para perforar madera, hierro, acero, con movilidad del usillo, con cabezal de hierro fundido, ideal para la industria metal mecánica</p>							

Tabla 261. Ficha técnica pulidora y lijadora

FICHA TECNICA MAQUINARIA							
MAQUINA EQUIPO	-	Pulidora y lijadora	UBICACIÓN:	Taller			
FABRICANTE	DEWALT		SECCION	Lijado y pulido			
MODELO	DWE642		CODIGO INVENTARIO DE	-----			
MARCA	DEWALT						
CARACTERISTICAS GENERALES							
PESO	2.5 kg	ALTURA	450mm	LARGO	279mm	ANCHO	180mm
Price: \$70.7							
CARACTERISTICAS TECNICAS <ul style="list-style-type: none"> • Potencia: 280W 120V • Orbita: 12,000rpm • Base 5”(120mm) • Hz: 50-60 • Diámetro orbital 2.6mm • Velocidad: unica 				FOTO DE LA MAQUINARIA – EQUIPO 			
FUNCION <ul style="list-style-type: none"> • Mango de goma sobre-moldeado para lograr un mayor confort y control • Menos vibración por contar con un diseño de contrapeso separado • hace acabados muy limpios 							

Tabla 262. Ficha técnica sierra guillotina

FICHA TECNICA MAQUINARIA							
MAQUINA - EQUIPO	Sierra guillotina	UBICACIÓN:	Taller				
FABRICANTE	Milwaukee	SECCION	Corte				
MODELO	6177-20	CODIGO INVENTARIO DE	-----				
MARCA	Milwaukee						
CARACTERISTICAS GENERALES							
PESO	21kg	ALTURA	750mm	LARGO	600mm	ANCHO	400mm
Price= \$163.51							
CARACTERISTICAS TECNICAS <ul style="list-style-type: none"> • Potencia: 15 Amps. • Velocidad: 3,900 RPM • Diámetro del disco: 14" • Guía de corte: 45° • Motor: 120V /4 HP. • Husillo: 1". 				FOTO DE LA MAQUINARIA – EQUIPO 			
FUNCION <ul style="list-style-type: none"> • Proporciona un rendimiento de corte máximo en una amplia variedad de materiales. Con una guía ajustable que realiza cortes a inglete de 45° hacia la izquierda y derecha. • Una maquina ideal para cortar tubos de acero u otro material como madera 							

Tabla 263. Ficha técnica sierra caladora

FICHA TECNICA MAQUINARIA							
MAQUINA - EQUIPO	Sierra Caladora	UBICACIÓN:	Taller				
FABRICANTE	BOSH	SECCION	Corte				
MODELO	6HBM9	CODIGO INVENTARIO DE	-----				
MARCA	BOSH						
CARACTERISTICAS GENERALES							
PESO	1.8kg	ALTURA	mm	LARGO	600mm	ANCHO	400mm
Price= \$104.2							
CARACTERISTICAS TECNICAS <ul style="list-style-type: none"> • Orbita: 4 posiciones • Desplazamiento por minuto: 500 a 3000 • 3 Amp • Potencia: 400W • Profundidad de corte en madera: 65 milímetros 				FOTO DE LA MAQUINARIA – EQUIPO 			
FUNCION <ul style="list-style-type: none"> • Es un tipo de sierra utilizada para cortar curvas arbitrarias, como diseños de plantilla u otras formas, en una pieza de madera, enchapado, aglomerado, melanina, PVC, vidrio sintético, cartón, cuero, aluminio, zinc, poliestireno, corcho, fibrocemento, acero, etc. • Robusta placa base, permite cortes en ángulo de hasta 45° • Bajos niveles de vibración y ruido 							



Tabla 264. Ficha técnica lijadora de banda

FICHA TECNICA MAQUINARIA							
							
MAQUINA - EQUIPO	Lijadora de banda		UBICACIÓN:		Taller		
FABRICANTE	Kommberg		SECCION		Lijado y pulido		
MODELO	KB-LBD150		CODIGO INVENTARIO		DE -----		
MARCA	Kommberg						
CARACTERISTICAS GENERALES							
PESO	16kg	ALTURA	450mm	LARGO	1100mm	ANCHO	750mm
Price: \$140.11							
CARACTERISTICAS TECNICAS <ul style="list-style-type: none"> • Potencia: 372W, 220V, ½ HP • Superficie de lijado: 102mm • Velocidad de rotación: 1420rpm • Tamaño de banda 915mm x 102mm • Diámetro de disco 150mm (6”). 				FOTO DE LA MAQUINARIA – EQUIPO 			
FUNCION <p>La lijadora de cinta y disco es una máquina combinada que ofrece todas las ventajas de una lijadora horizontal y de una vertical, obteniendo resultados precisos y parejos. Su construcción en hierro moldeado y acero permite una operación óptima para sus tareas de lijado. Base de banda inclinable 0” a 90”. Incluye Lija grano 80 y disco lija grano 80 y manual.</p>							

Tabla 265. Ficha técnica taladro manual eléctrico

FICHA TECNICA MAQUINARIA							
							
MAQUINA - EQUIPO	Taladro manual eléctrico		UBICACIÓN:		Taller		
FABRICANTE	BOSH		SECCION		Taladrado		
MODELO	1191VSRK		CODIGO INVENTARIO DE		-----		
MARCA	BOSH						
CARACTERISTICAS GENERALES							
PESO	2.5 kg	ALTURA	450mm	LARGO	279mm	ANCHO	180mm
Price: \$184.4							
CARACTERISTICAS TECNICAS <ul style="list-style-type: none"> • Voltaje: 120VCA • Tamaño de Mandril 1/2 pulg • 7.0 Amperes • 0 a 48,000 Golpes por Minuto • Capacidad de Corte 1-1/4 pulg 				FOTO DE LA MAQUINARIA – EQUIPO 			
FUNCION <p>El taladro percutor es el indicado para la perforación, mientras que el martillo perforador es una herramienta más compleja. ... Es posible taladrar sin percusión gracias a la función especial del impacto, con esta forma de trabajo se debe considerar también la rotación de la broca</p> <p>Tipo de Mandril de la Broca con Llave, Características Diseño Compacto, Gatillo de Velocidad Variable, Modo Dual, Long. de Herramienta 11-1/4 pulg</p>							

Tabla 266. Ficha técnica compresor de aire eléctrico

FICHA TECNICA MAQUINARIA							
							
MAQUINA - EQUIPO	Compresor de Aire eléctrico		UBICACIÓN:		Taller		
FABRICANTE	SPEEDAIRE		SECCION		Acabado		
MODELO	45PL19		CODIGO INVENTARIO		DE -----		
MARCA	SPEEDAIRE						
CARACTERISTICAS GENERALES							
PESO	18.1kg	ALTURA	483mm	LARGO	589mm	ANCHO	228mm
Price: \$474.15							
CARACTERISTICAS TECNICAS <ul style="list-style-type: none"> • RPM del motor: 3100 • HP: 0.75 • Tamaño del tanque: 3 gal • Voltaje: 115VCA • Presión 135psi 				FOTO DE LA MAQUINARIA – EQUIPO			
FUNCION <ul style="list-style-type: none"> • Es una máquina de fluido que está construida para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tales como gases y vapores. • Compresor de Aire Eléctrico Portátil, Salchicha Tipo de Tanque, • Material del Cilindro Aluminio, Tipo de Lubricación Sin Aceite 							

Selección de herramientas manuales

Tabla 267 Listado de herramientas manuales

Descripción	Precio	Herramienta
<p>Pistola presurizada con boquilla de mezcla interna. Está diseñada para aplicaciones multiuso, Sistema de pulverización de mezcla interna en sus dos boquillas de aire. Bajo consumo de aire y baja niebla. Consumo: 65 litros por minuto. Presión: 1-2 bar.</p>	<p>\$31.95</p>	<p>Pistola para pintar y barnizar</p> 
<p>Marco de sierra alta tensión, 12 pulgadas de largo, con sierra, elaborada a base de materia resistente y de alta calidad, ideal para todo tipo de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marco con sierra • Ideal para todo tipo de trabajo • Mango resistente y fácil de manejar 	<p>\$6.95</p>	<p>Sierra manual</p> 
<ul style="list-style-type: none"> • Filo de fabrica • Mangos de madera pulida • Acero al carbono • Los mangos están diseñados para un agarre cómodo y estable al cincelar • Utilizado para tallar en madera y formar más diseños, también para patrones con facilidad usando los diferentes tipos de cinceles 	<p>\$18.95</p>	<p>Gubia</p> 

<ul style="list-style-type: none"> • Extensión total: 3.5 mts(12pies) • Con retorno de resorte • Clip o gancho de presión para portacincho • Hoja de 16 milímetros de ancho (5/8 de pulgada) • Herramienta, permite medir alrededor de curvas o esquinas • Carcasa bi-material resistente a los impactos y antideslizante 	<p>\$3.40</p>	<p style="text-align: center;">Cinta métrica</p> 
<ul style="list-style-type: none"> • Martillo para carpintero • Cabeza forjada pulida • Peso de 16 onzas • Mango de fibra de vidrio antideslizante 	<p>\$5.50</p>	<p style="text-align: center;">Martillo para carpintero</p> 
<ul style="list-style-type: none"> • Escuadra para carpintero • 12" • Marca tactix 	<p>\$7.25</p>	<p style="text-align: center;">Escuadra carpintero 12</p> 
<ul style="list-style-type: none"> • Prensa de banco giratoria • Expandible hasta 4 pulgadas • Profundidad de garganta: 2 - 1/4 pulgadas • Hierro forjado durable para brindar fortaleza y durabilidad • La base gira y se asegura para brindar versatilidad • Manijas recubiertas de cromo resistente a la corrosión 	<p>\$33.95</p>	<p style="text-align: center;">Prensa de banco giratoria</p> 

<ul style="list-style-type: none"> • Longitud de 7 pulgadas • Mango de madera • Aro para colgar • Alta resistencia y filo 	\$4.60	<p>Navaja</p> 
<ul style="list-style-type: none"> • Marcador industrial negro con punta de formón • Set de 2 piezas • Maneral bi-material antideslizante • Punta durable • Tinta permanente sobre superficies húmedas o con aceite 	\$2.50	<p>Marcador industrial</p> 
<ul style="list-style-type: none"> • Corte recto • Uso residencial • Mango de madera • Tamaño: 2 pulgadas • Ideal para realizar retoques • Útil para todo tipo de pintura 	\$1.50	<p>Brocha de cerda</p> 

iii. Factor Hombre

En la planta de fabricación de productos de bambú se debe de tomar en cuenta las cantidades de operarios que habrán, así como las condiciones especiales con las que trabajarán, en este caso serán reos en fase de confianza que trabajarán de lunes a viernes de 8:00am a 5:00pm

Los suplementos a tomar en cuenta para la realización de cada una de las operaciones se detallaron anteriormente en la descripción de los MODATS necesarios para la fabricación de los productos.

Tabla 268 Reos en fase de confianza pertenecientes al programa Yo Cambio



iv. Factor Movimiento

Para el traslado de la materia prima y producto en proceso y producto terminado se hará uso de carretillas en las que se transportarán cada uno de ellos hacia las diferentes estaciones de trabajo, por lo que se debe de considerar un espacio para pasillos en los que circularán los productos.

Entrada material: La recepción de la materia prima se realizará directamente por medio de camiones que trasladan las varas de bambú y otros insumos hacia el área de recibo y despacho y luego al almacén de materia prima.

Salida de material: Representa el flujo final de la operación, en este caso luego del empaqueo de los productos, estos se trasladan hacia el área de recibo y despacho hacia el parqueo donde se encuentran los camiones para despachar los productos.

Movimiento del hombre: Las piezas que debe trabajar y las herramientas que necesita deben estar cerca y de forma alcanzable para cada proceso de fabricación. Todas las herramientas están en cada puesto de trabajo asignado. Lo que se debe transportar con carretillas para llevar material son las piezas en proceso para ser trasladadas hacia el siguiente proceso.

v. Factor Espera

Se tomará en cuenta un espacio para recibo y despacho de los materiales en el que se ubicarán los materiales en espera de ser trasladados hacia el almacén de materia prima o para el despacho del producto terminado.

Para el almacenamiento de la materia prima, se tendrá un área en la que se almacenaran los diferentes materiales en espera de ser procesados, el cual servirá para resguardarlo y para proteger la producción contra los atrasos de entregas programadas. Para el almacenaje de las varas de bambú se utilizarán estantes, en los que se coloquen las varas de forma horizontal de forma que conserven su forma.

Para los materiales que necesiten de espera para el siguiente proceso pueden esperar en la misma área de producción, en cada puesto de trabajo aguardando ser trasladado a la operación siguiente; lo cual se convierte en demora o espera.

vi. Factor Servicio

-Servicios relativos al personal

Dentro de la planta, los factores que afectan el desarrollo óptimo de los operarios se pueden mencionar características como ventilación, acceso, humedad, ambiente, mantenimiento de maquinaria, áreas de servicios sanitarios, agua potable, etc., los cuales deben ser tomados en cuenta para el diseño de la planta.

Dentro del área productiva se deben de tomar en cuenta la instalación de servicios sanitarios para los operarios, así como tener en cuenta uno para personas con discapacidad.

En relación a los aspectos de seguridad ocupacional, se dispondrá de un espacio donde se almacene el equipo de protección personal, así como de un botiquín necesario para la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.

-Servicios relativos a los materiales

El control de calidad se realiza en cada etapa del proceso productivo, por lo que se considera que se llevará a cabo en cada puesto de trabajo.

-Servicios relativos a la maquinaria

El mantenimiento de la maquinaria se debe realizar de manera preventiva, teniendo en cuenta un espacio en el que se resguardaran las máquinas y herramientas necesarias para poder realizarlo.

vii. Factor Edificio

Actualmente el Centro Penal La Esperanza cuenta con un espacio para la fabricación de productos de bambú, el cual es de forma rectangular y cuenta con un solo nivel, por lo que se considerará para el nuevo diseño de la planta, al cual se le harán las modificaciones necesarias para tener un flujo adecuado para la fabricación de los productos.

Tabla 269. Planta actual para la fabricación de productos de bambú



Debido a que el área productiva se encuentra dentro de un centro penal, se considerarán las restricciones para su construcción, así como se debe tener en cuenta los aspectos de ventilación en todos los puestos de trabajo, así como considerar un área abierta para el secado de las piezas.

viii. Factor Cambio

Es necesario tener en cuenta que Industrias Penitenciarias debe ser una empresa flexible y sujeta a innovación constante, esto con el fin de cumplir su objetivo de aumentar el número de ventas de los productos, esto se logra tomando en cuenta el cambio constante que este proceso fomenta para adecuar su distribución en planta a las nuevas necesidades de las demandas actuales del mercado y a las exigencias de sus procesos con el fin de mejorar sus indicadores de eficiencia.

Se debe tener en cuenta también que dentro de un factor cambio, habrá puestos de trabajo que debido a sus condiciones intrínsecas deben guardar cierta cercanía y que por tanto si la instalación ya está establecida no deberán sufrir ningún cambio posible.

m. APROXIMACIONES DE LA PLANTA

Para poder definir el diseño de la propuesta de la distribución en planta para la fabricación de productos de bambú se presentan a continuación dos aproximaciones, hasta llegar al diseño final de la planta

i. PRIMERA APROXIMACIÓN DE LA PLANTA

Para realizar la primera aproximación de la planta se muestra en el siguiente esquema los niveles de cercanía que tienen cada una de las áreas productivas.

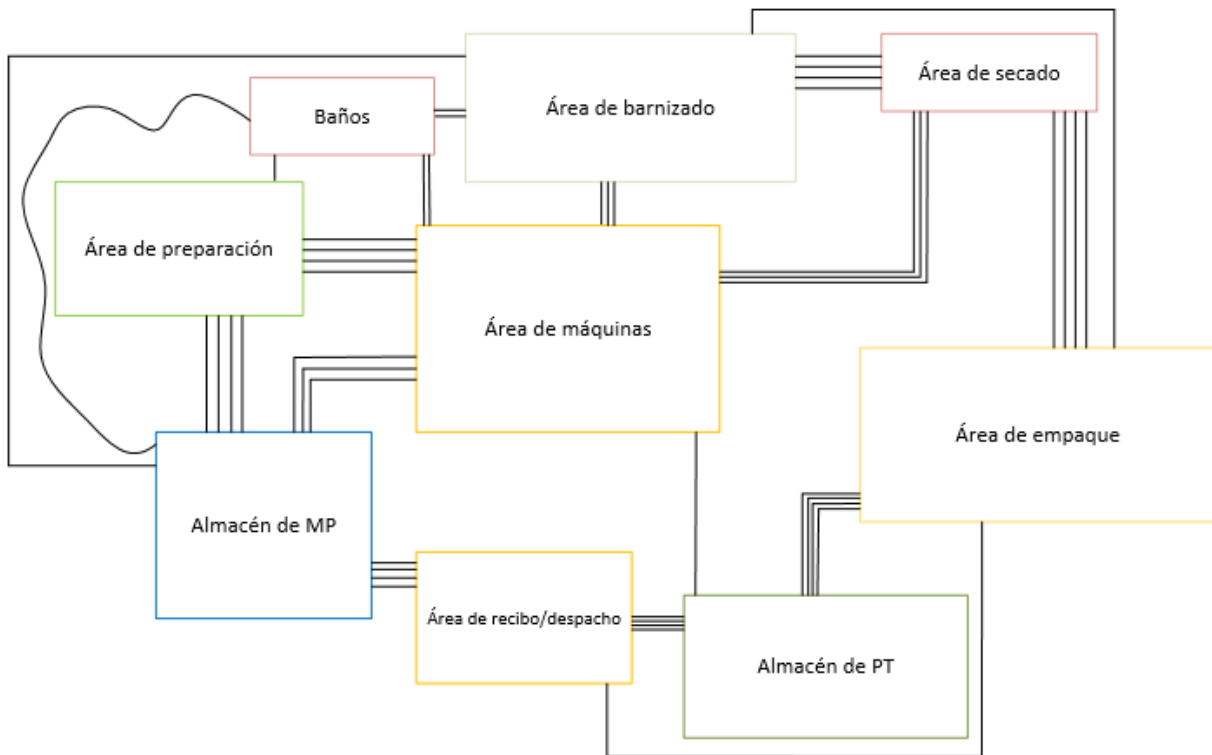


Ilustración 46 Primera aproximación de la planta.

A continuación se muestra un esquema de la primera aproximación de la propuesta de distribución en planta a través de una distribución a base de bloques dimensionados de cada una de las áreas que conforman la planta, con base a los requerimientos de espacios definidos. Las aproximaciones para la planta de fabricación de productos de bambú se realizarán representando las áreas en bloques de 1m² y se asignará un color y número a cada una de las áreas para su identificación.

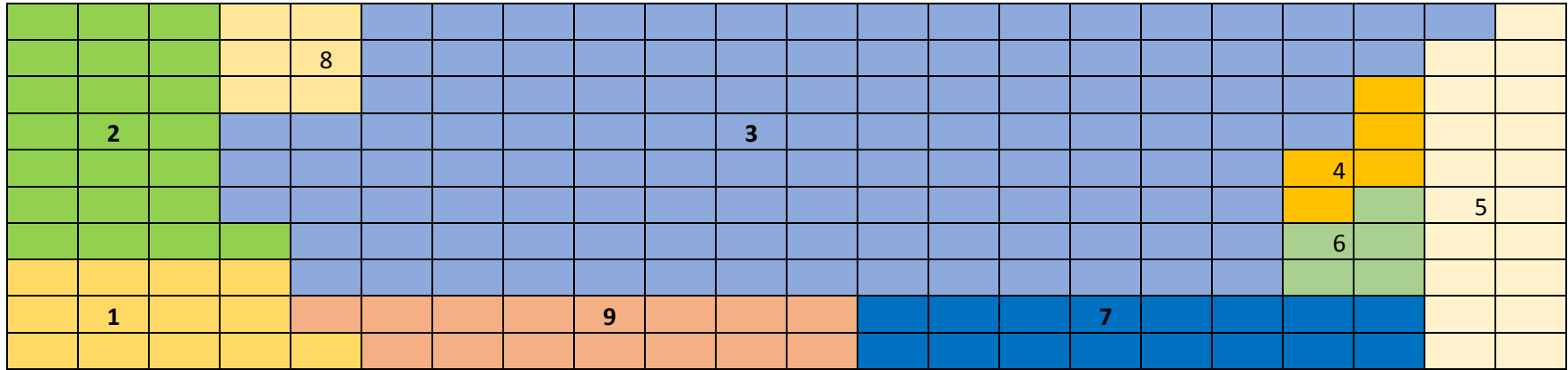


Ilustración 47 Diagrama de bloques

1 Bloque=1m²

ii. SEGUNDA APROXIMACIÓN DE LA PLANTA

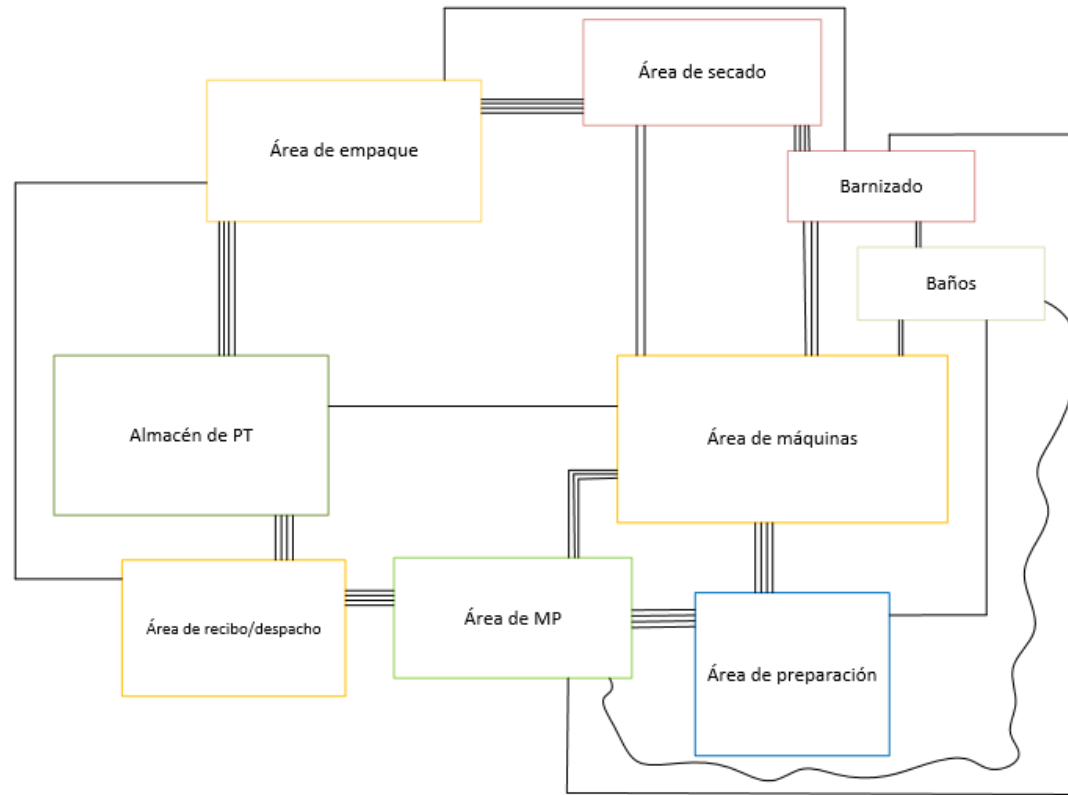


Ilustración 48 Segunda aproximación de la planta.

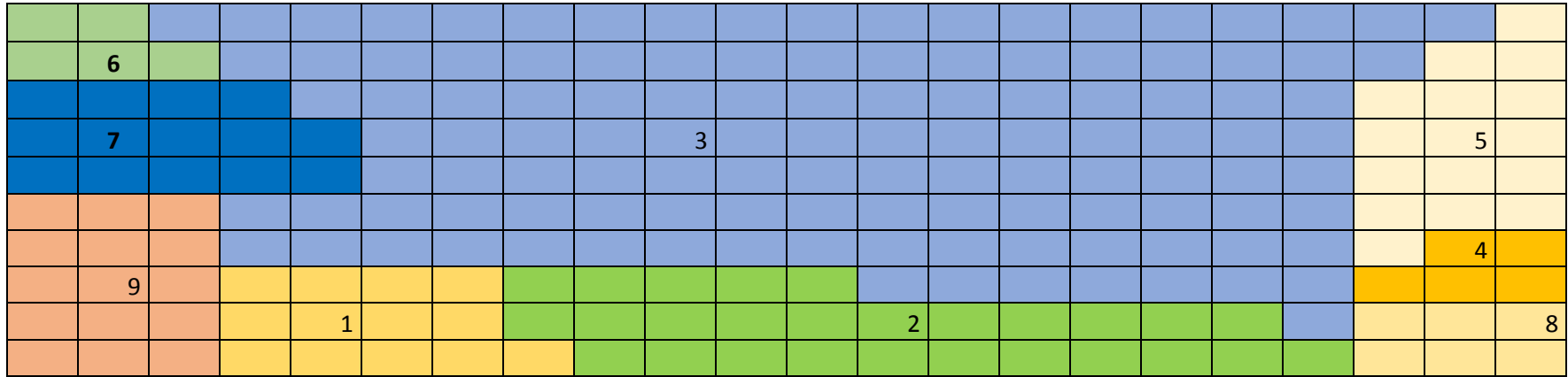


Ilustración 49 Diagrama de bloques. Segunda aproximación.

1 Bloque=1m²

n. ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA PLANTA

PLANTA DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE BAMBÚ DEL CENTRO PENAL LA ESPERANZA

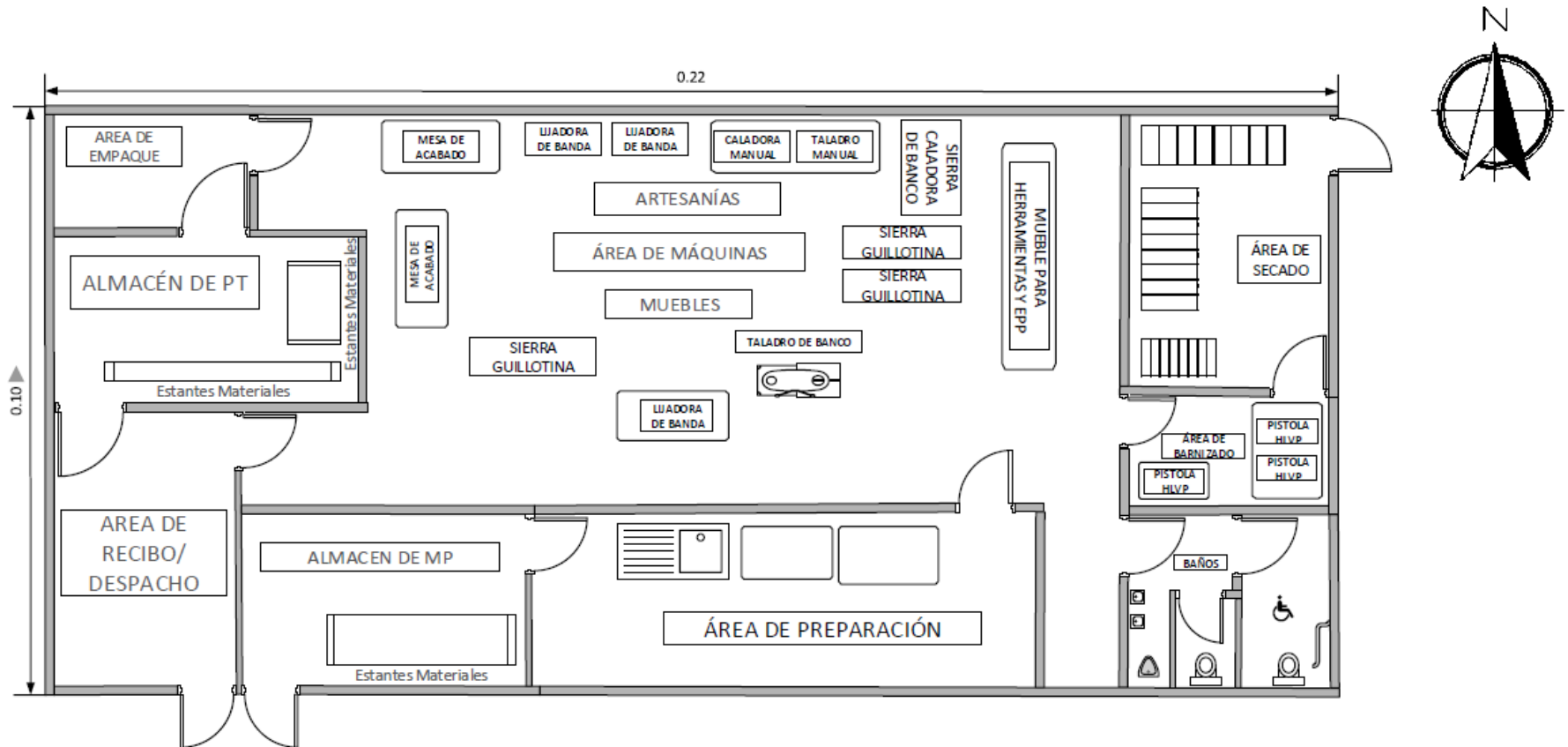


Ilustración50DistribuciónenPlanta.

D. EFICIENCIA DE LA PLANTA

Esta eficiencia se ha determinado en base a como se aprovechan los diferentes recursos que intervienen en el procesos productivo.

En este caso se ha determinado en base a la relación entre el tiempo real de operación anual y el tiempo planificado de operación anual.

$$EFICIENCIA = \frac{\text{Tiempo Real de Operación Anual}(TROA)}{\text{Tiempo Planificado de Operación Anual}(TPOA)}$$

TPOA: El tiempo planificado es el tiempo de trabajo al año, se considera el horario de trabajo de los internos, que es de lunes a viernes, en horario de 8 a 5pm. Es decir que de los días del año no se consideran los fines de semana, ni los asuetos de ley y diariamente solo trabajan 8 horas.

DIAS DE ASUETO DE LEY⁸

1. Primero de enero;
2. Jueves, viernes y sábado de semana santa;
3. Primero de mayo;
4. Diez de Mayo
5. Diecisiete de Junio
6. Seis de agosto;
7. Quince de septiembre;
8. Dos de noviembre; y
9. Veinticinco de diciembre.

Total de asuetos al año: 11 días

Año calendario: 365 días.

Total fines de semana: 52 días

TPOA= Días al año – Días asueto de ley- Fines de semana

TPOA=365-11-52

TPOA=302 días/ año

TPOA= (302 días/año) *(8hrs/día)

TPOA= 2416 hrs /día.

TROA: Se toma en base el tiempo planificado de operación anual, considerando el porcentaje de utilización real del tiempo, ya sin interrupciones.

TROA= TPOA (1-% suplementos).

⁸ Código de Trabajo de El Salvador, artículo 190.

TROA= 2416 hrs/día (1-% suplementos)

SUPLEMENTOS: Los suplementos son aquellos factores que se han asignado una ponderación de acuerdo a las interrupciones que pueden afectar a los operarios y debido al tipo de actividad que se involucran en la fabricación de productos de bambú. Estos suplementos son los que disminuyen el tiempo planificado de operación anual.

Tabla 270 Tabla de suplementos.

SUPLEMENTO	VALOR
1- CONSTANTES	
Suplementos por necesidades personales	5
Fatiga	4
2- VARIABLES	
Por trabajar de pie	2
Uso de fuerza/energía muscular tirar 5 kg	1
Trabajo preciso o fatigoso	2
Ruido(Intermitente y fuerte)	2
Trabajo muy monótono	4
TOTAL	20%

$$EFICIENCIA DE LA PLANTA = \frac{TROA}{TPOA}$$

$$EFICIENCIA DE LA PLANTA = \frac{TPOA(1 - \%suplementos)}{TPOA}$$

$$EFICIENCIA DE LA PLANTA = \frac{2416(1 - 0.20)}{2416} = 0.80$$

$$EFICIENCIA DE LA PLANTA = 0.80 \times 100\% = 80\%$$

El 80% de eficiencia que se ha determinado es una eficiencia ideal, es lo que esperamos alcanzar en base a esta propuesta de diseño. Aunque la eficiencia puede verse afectada por ciertos factores como: la adaptación del personal a la forma de trabajo (curva de aprendizaje), otros factores externos como las políticas gubernamentales en términos políticos de seguridad específicamente en Centros Penales.

E. CAPACIDAD INSTALADA

La capacidad instalada es el potencial de producción o volumen máximo de producción que una empresa en particular, unidad, departamento o sección; puede lograr durante un período de tiempo determinado, teniendo en cuenta todos los recursos que tienen disponibles, sea los equipos de producción, instalaciones, recursos humanos, tecnología, experiencia/conocimientos, etc.

Se presentan a continuación los volúmenes de producción para las líneas de productos del área de fabricación de bambú, la capacidad instalada de cada línea se ha estimado en base a la cantidad de recurso humano, maquinaria y horarios de trabajo.

1. CAPACIDAD DE DISEÑO

También la puedes conocer como mejor nivel de operación. Es la máxima producción teórica que se puede alcanzar bajo condiciones ideales.

Para determinar el ritmo de producción se han utilizado los tiempos estándar calculados con la técnica de MODAPTS⁹, en base a la cantidad de maquinaria y mano de obra; es de recalcar que dichos tiempos son considerando que los internos trabajen un mismo productos las 8 horas diarias que trabajan al día de manera ideal.

LINEA ARTESANIAS UTILITARIAS

PRODUCTO	RITMO DE PRODUCCION
PORTARETRATOS	96 productos/día
ORGANIZADOR DE LAPICEROS	60 organizadores/día
LLAVEROS	120 llaveros/día
SET DE CUCHARAS	48 set/día
SERVILLETERO	50 servilleteros/ día
LAMPARAS	13 lámparas/día

LINEA MUEBLES

PRODUCTO	RITMO DE PRODUCCION
JUEGO DE MUEBLES (3 sillones)	1 juego/ 2 día
MESAS	2 mesas /día
SILLAS	3 sillas/día

De acuerdo a las condiciones de trabajo se tiene una capacidad de diseño de 392 productos/día.

2. CAPACIDAD EFECTIVA

La capacidad efectiva es la capacidad que se puede alcanzar dado su diseño y los recursos actuales. Es la producción máxima posible tomando en cuenta restricciones tales como requisitos de calidad, composición de la mezcla de productos, mantenimiento de la máquina y problemas de programación.

Esta capacidad efectiva se determinó en base a la programación de la producción calculada con las ventas, el stock y criterios de calidad.

⁹ Ver tiempos estándar en el apartado de resumen de tiempos estándar

LINEA ARTESANIAS UTILITARIAS

PRODUCTO	RITMO DE PRODUCCION
PORTARETRATOS	4 productos/día
ORGANIZADOR DE LAPICEROS	12 organizadores/día
LLAVEROS	3 llaveros/día
SET DE CUCHARAS	7 set/día
SERVILLETERO	7 servilleteros/ día
LAMPARAS	5 lámparas/día

LINEA MUEBLES

PRODUCTO	RITMO DE PRODUCCION
JUEGO DE MUEBLES (3 sillones)	4 juegos/ mes
MESAS	1 mesas /día
SILLAS	1 sillas/día

Lo que efectivamente se va a producir es un total de 44 productos/día.

3. CAPACIDAD REAL

Es el porcentaje de capacidad efectiva que realmente se está usando. En términos generales esta capacidad la da la demanda del mercado.

Partiendo de los datos obtenidos con la etapa de mercado, se presenta a continuación los datos de la demanda de cada uno de los productos que incluye el modelo:

PRODUCTO	PREFERENCIA	AÑO	MES	DIA
Artículos de cocina	20.0%	14113	1176	58
Organizador de lapiceros	10.0%	7056	588	29
Joyeros	6.0%	4234	353	17
Porta retratos	10.0%	7057	588	29
Llaveros	12.5%	8821	735	36
Lámparas	7.5%	5292	441	22
Muebles de sala	14.0%	9879	823	41
Total	100%	56452	4704	232

Con los datos de la demanda anual se ha estimado la demanda diaria, obteniendo como capacidad real 232 productos/día.

De acuerdo a cada una de capacidades presentadas para la planta se tiene que la demanda se satisface en un 18% con la capacidad efectiva, ya que se ha considerado proyecciones de ventas partiendo de los primeros años de ventas del área de fabricación que fueron relativamente bajos. Con la capacidad de diseño se estaría garantizando el porcentaje de cumplimiento de la demanda en un 100%, es decir, que la planta es capaz de producir lo que exige la demanda de productos de bambú, con cada una de las propuestas aquí presentadas se busca que la planta sea capaz de alcanzar la capacidad de diseño.

4. ORDENAMIENTO DE LA PRODUCCION

Para permitir que se cumpla la producción de acuerdo a las condiciones establecidas de tiempo y calidad, es necesario definir los tiempos de trabajo dentro del área de fabricación de productos de bambú.

Este ordenamiento de la producción busca un mejor ordenamiento en el área de trabajo, y permitirá que todos los puestos de trabajo estén involucrados en los procesos de producción.

Tabla 271 Ordenamiento de la producción línea de artesanías

PRODUCTO	HRS DE TRABAJO DISPONIBLE
PORTARETRATOS	4 horas, día 1 turno mañana
LAMPARAS	4 horas, día 1 turno tarde
SET DE CUCHARAS	8 horas, día 2
SERVILLETERO	8 horas, día 3
ORGANIZADOR DE LAPICEROS	8 horas, día 4
LLAVEROS	8 horas, día 5

Tabla 272 Ordenamiento de la producción línea de muebles.

PRODUCTO	HRS DE TRABAJO DISPONIBLE
JUEGO DE MUEBLES (3 sillones)	8 horas, día 1 y día 2.
MESAS	4 horas, día 3,4 y 5.
SILLAS	4 horas, día 3, 4 y 5.

F. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Para la elaboración de la planificación de la producción es necesario tomar las siguientes consideraciones:

1. Pronósticos de ventas de cada año.
2. Política de inventario de producto terminado.
3. Días laborales para cada mes.

Tomando en consideración los aspectos anteriores se establece la relación de estos parámetros que permiten la producción adecuada para cumplir con la demanda potencial, como la preparación del presupuesto para llevar a cabo dicha gestión.

El pronóstico de producción se calcula con la siguiente fórmula:

Pronóstico de producción= Pronóstico de ventas + Inventario Final- inventario inicial

Política de inventario: Para definir la política de inventario se consideró que debe garantizar la disponibilidad de productos de un 50% de la demanda del siguiente mes en función de las proyecciones de ventas.

Definido ya los elementos de cálculos para el inventario de cada mes y el pronóstico de producción se calculará las unidades buenas a producir para cada año del proyecto. Para la determinación de la producción con la política de inventario se obtiene la siguiente matriz donde se definen lo siguiente:

S= Inventario inicial

P= Unidades a producir

V=Ventas

proyectadas¹⁰

¹⁰ Ver proyección de ventas en Etapa de Investigación de mercado, mercado consumidor.

PLAN DE PRODUCCION ORGANIZADOR DE LAPICEROS

Tabla 273 Plan de Producción año 1 Organizador de lapiceros

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 1																																				
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre		
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	+V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Porta lapiceros	0	35	35	0	15	8	7	18	15	10	22	20	12	12	24	0	8	8	0	12	5	7	8	15	0	9	9	0	19	11	8	19	16	11	31	21

Tabla 274 Plan de Producción año 2 Organizador de lapiceros

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 2																																							
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre					
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Porta lapiceros	21	21	42	0	25	14	11	23	22	12	25	25	12	29	29	0	4	4	0	12	5	7	8	15	0	11	11	0	21	13	8	21	18	11	40	26			

Tabla 275 Plan de Producción año 3 Organizador de lapiceros

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 3																																							
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre					
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Porta lapiceros	25	25	50	0	28	17	11	24	21	14	33	29	18	29	37	0	5	5	0	18	9	9	9	18	0	13	13	0	26	15	11	25	21	15	42	30			

Tabla 276 Plan de Producción año 4 Organizador de lapiceros

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 4																																							
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre					
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Porta lapiceros	27	28	55	0	34	21	13	30	27	16	38	33	21	29	42	0	7	7	0	23	11	12	11	23	0	15	15	0	29	18	11	28	23	16	48	33			

Tabla 277 Plan de Producción año 5 Organizador de lapiceros

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 5																																				
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre		
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Porta lapiceros	31	31	62	0	39	25	14	32	28	18	41	37	22	29	45	0	12	12	0	27	15	12	13	25	0	17	17	0	46	22	24	23	27	20	46	40

PLAN DE PRODUCCIÓN LÁMPARAS

Tabla 278 Plan de producción año 1 Lámparas

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 1																																							
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre					
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Lámparas	0	12	12	0	10	7	3	9	6	6	13	12	7	6	13	0	5	5	0	6	6	7	6	13	0	8	8	0	7	7	5	13	9	8	16	16			

Tabla 279 Plan de producción año 2 Lámparas

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 2																																										
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre								
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Lámparas	8	8	16	0	11	11	5	13	9	8	14	15	7	7	14	0	9	9	0	21	12	9	8	17	0	12	12	0	17	11	6	17	12	11	20	21						

Tabla 280 Plan de producción año 3 Lámparas

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 3																																										
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre								
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Lámparas	10	10	20	0	14	14	7	16	13	10	18	19	9	8	17	0	12	12	0	24	13	11	11	22	0	15	15	0	23	14	9	20	17	12	22	24						

Tabla 281 Plan de producción año 4 Lámparas

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 4																																				
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre		
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Lámparas	10	13	23	0	18	18	8	21	16	13	23	25	11	10	21	0	16	16	0	19	19	12	12	24	0	19	19	0	28	17	11	24	21	14	23	27

Tabla 282 Plan de producción año 5 Lámparas

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 5																																							
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre					
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Lámparas	10	15	25	0	33	21	12	25	24	13	25	26	12	12	24	0	21	21	0	34	20	14	13	27	0	22	22	0	21	21	13	27	25	15	15	30			

PLAN DE PRODUCCIÓN LLAVEROS

Tabla 283 Plan de Producción año 1 Llaveros

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 1																																										
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre								
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Llaveros	0	25	25	0	24	16	8	22	16	14	28	27	15	15	30	0	16	16	0	33	20	13	12	25	0	17	17	0	26	16	10	26	20	16	25	31						

Tabla 284 Plan de producción año 2 Llaveros

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 2																																										
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre								
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Llaveros	10	19	29	0	37	25	12	27	23	16	32	31	17	16	33	0	23	23	0	44	26	18	17	35	0	24	24	0	35	22	13	33	26	20	30	40						

Tabla 285 Plan de Producción año 3 Llaveros

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 3																																				
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre		
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Llaveros	10	30	40	0	44	29	15	32	29	18	39	36	21	21	42	0	29	29	0	54	33	21	20	41	0	30	30	0	45	29	16	41	32	25	35	50

Tabla 286 Plan de Producción año 4 Llaveros

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 4																																							
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre					
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Llaveros	10	35	45	0	53	35	18	39	35	22	45	44	23	23	46	0	37	37	0	64	39	25	24	49	0	36	36	0	58	38	20	46	39	27	36	53			

Tabla 287 Plan de Producción año 5 Llaveros

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 5																																										
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre								
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Llaveros	10	39	49	0	68	45	23	48	45	26	53	51	28	28	56	0	41	41	0	71	45	26	25	51	0	47	47	0	64	41	23	52	45	30	30	60						

PLAN DE PRODUCCIÓN PORTARRETRATOS

Tabla 288 Plan de Producción año 1 Portarretratos

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO1																																							
	ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE					
PRODUCTO	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Portarretratos	29	28	38	18	55	57	16	50	36	30	15	32	13	61	59	15	40	25	29	18	29	18	54	58	14	38	36	16	38	28	26	27	32	20	31	51			

Tabla 289 Plan de Producción año 2 Portarretratos

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 2																																				
	ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE		
PRODUCTO	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Portarretratos	26	32	40	18	53	52	18	45	35	28	20	36	12	60	56	16	35	23	27	24	31	20	48	54	14	41	39	16	38	27	27	24	31	20	34	53

Tabla 290 Plan de Producción año 3 Portarretratos

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 3																																							
	ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE					
PRODUCTO	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Portarretratos	30	26	39	16	60	59	17	46	32	30	14	33	11	66	60	17	35	22	30	21	33	18	54	59	12	41	35	18	35	24	28	25	35	18	39	56			

Tabla 291 Plan de Producción año 4 Portarretratos

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 4																																							
	ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE					
PRODUCTO	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Portarretratos	29	22	35	16	11	57	18	45	31	32	16	35	12	66	63	15	40	24	31	16	30	16	60	61	15	37	32	19	40	29	30	28	38	20	40	59			

Tabla 292 Plan de Producción año 5 Portarretratos

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 5																																							
	ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE					
PRODUCTO	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Portarretratos	30	26	39	17	62	60	18	46	33	31	20	36	14	63	61	16	43	28	31	19	32	18	58	62	14	40	35	18	38	27	29	14	36	6	51	57			

PLAN DE PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS DE COCINA

Tabla 293 Plan de Producción año 1 artículos de Cocina

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 1																																							
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre					
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Art cocina	0	73	65	8	24	15	16	39	32	23	50	45	28	33	55	5	13	10	8	21	16	13	23	26	10	22	19	13	30	25	18	40	35	23	23	45			

Tabla 294 Plan de Producción año 2 artículos de Cocina

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 2																																										
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre								
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Art cocina	43	53	85	10	30	20	20	46	40	26	56	51	31	36	61	6	14	11	8	24	16	16	27	31	12	29	23	18	38	35	21	49	41	28	28	56						

Tabla 295 Plan de Producción año 3 artículos de Cocina

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 3																																										
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre								
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Art cocina	50	63	##	13	38	25	25	58	50	33	71	65	38	46	76	8	18	15	10	24	20	14	27	28	13	32	26	19	42	37	24	54	47	31	31	61						

Tabla 296 Plan de Producción año 4 artículos de Cocina

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 4																																										
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre								
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Art cocina	60	73	##	13	41	25	29	66	57	38	80	75	43	50	85	8	18	15	11	28	21	18	36	35	19	39	37	20	47	40	27	61	53	34	34	68						

Tabla 297 Plan de Producción año 5 artículos de Cocina

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 5																																										
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre								
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Art cocina	65	80	##	15	48	30	33	75	65	43	95	85	53	65	##	12	22	24	10	34	20	24	41	47	17	38	34	21	48	41	27	65	54	38	38	75						

Políticas de inventarios para muebles

Se dispondrá de un stock que será igual a 3 unidades para los meses en que la demanda sea mayor a 1, ya que los muebles tienen poca demanda y lo que se busca es que los operarios se mantengan ociosos en el área productiva. Las ventas proyectadas nos ayudarán a realizar la planificación de la producción para los siguientes 5 años. **PLAN DE PRODUCCIÓN PARA JUEGO DE MUEBLES**

Tabla 298 Plan de Producción año 1 Muebles de bambú

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 1																																				
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Sept			Octubre			Nov			Dicie		
Product o	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Muebles bambú	3	1	1	3	1	1	3	0	1	0	2	2	0	5	2	3	1	1	3	0	1	0	5	2	3	1	1	3	0	1	0	2	2	0	6	3

Tabla 299 Plan de Producción año 2 Muebles de bambú

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 2																																							
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Sept			Octu			Nov			Dicie					
Product o	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Muebles bambú	3	1	1	3	1	1	3	0	1	0	3	3	0	5	2	3	0	1	3	0	1	0	5	2	3	0	1	0	2	2	0	2	2	0	5	2			

Tabla 300 Plan de Producción año 3 Muebles de bambú

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 3																																							
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre					
Product o	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Muebles bambú	3	0	1	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0	7	4	3	1	1	3	0	1	0	5	2	3	1	0	0	2	2	0	2	2	0	5	2			

Tabla 301 Plan de Producción año 4 Muebles de bambú

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 4																																				
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre		
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Muebles bambú	3	0	1	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0	6	3	3	1	1	3	0	1	0	5	2	3	0	1	0	2	2	0	2	2	0	7	4

Tabla 302 Plan de Producción año 2 Muebles de bambú

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 5																																							
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre					
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Muebles bambú	3	2	2	0	2	2	0	2	2	0	3	3	0	3	3	0	2	2	0	2	2	0	3	3	0	2	2	0	2	2	0	3	3	0	7	4			

PLAN DE PRODUCCIÓN DE MESA

Tabla 303. Plan de producción año 1 mesa

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 1																																							
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre					
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Mesa	0	2	2	0	3	1	2	1	1	2	3	4	1	1	2	0	1	1	0	2	1	1	2	3	0	1	1	0	3	1	2	4	4	2	4	5			

Tabla 304. Plan de producción año 2 mesa

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 2																																							
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre					
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Mesa	1	2	3	0	2	1	1	3	2	2	4	5	1	2	3	0	2	2	0	4	2	2	2	4	0	2	2	0	5	3	2	5	5	2	6	6			

Tabla 305. Plan de producción año 3 mesa

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 3																																				
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre		
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Mesa	2	2	4	0	3	2	1	4	3	2	5	5	2	2	4	0	1	1	0	3	1	2	2	4	0	2	2	0	5	3	2	6	5	3	5	7

Tabla 306. Plan de producción año 4 mesa

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 4																																							
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre					
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Mesa	2	4	5	0	4	3	1	3	2	2	4	5	1	3	4	0	1	1	0	3	1	2	2	4	0	1	1	0	5	2	3	8	7	4	7	8			

Tabla 307. Plan de producción año 5 mesa

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 5																																							
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre					
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
Mesa	3	2	5	0	4	3	1	4	2	3	5	6	2	2	4	0	2	2	0	5	2	3	2	5	0	2	2	0	6	2	4	9	8	5	4	9			

PLAN DE PRODUCCION SILLA

Tabla 308 Plan de produccion año 1 silla

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 1																																							
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre					
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
silla	0	6	6	0	8	4	4	7	7	4	7	7	4	7	8	3	6	6	3	5	4	4	5	9	0	9	9	0	9	5	4	7	7	4	8	8			

Tabla 309 Plan de produccion año 2 silla

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 2												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre

Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
silla	4	4	8	0	5	5	4	6	7	3	9	6	6	5	11	0	8	8	0	11	5	6	8	11	3	2	5	0	9	6	3	9	7	5	10	10

Tabla 310 Plan de producción año 3 silla

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 3																																				
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre		
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
silla	5	5	10	0	10	6	4	7	8	3	7	5	5	6	11	0	5	5	0	18	9	9	2	11	0	13	13	0	10	5	5	10	8	7	13	13

Tabla 311 Plan de producción año 4 silla

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 4																																							
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre					
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
silla	7	7	14	0	13	8	5	8	9	4	9	7	6	6	12	0	8	8	0	12	6	6	6	12	0	6	6	0	15	9	6	13	11	8	16	16			

Tabla 312 Plan de producción año 5 silla

PLAN DE PRODUCCIÓN AÑO 5																																							
	Enero			Febrero			Marzo			Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre					
Producto	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V
silla	8	8	16	0	14	9	5	9	10	4	11	8	7	6	13	0	10	10	0	15	8	7	7	14	0	6	6	0	15	9	6	15	11	10	18	20			

G. UNIDADES BUENAS A PARA PRODUCIR (UBPP).

Se han expuesto anteriormente en las tablas de Stock (Inventario de Seguridad) Producción-Ventas, las cantidades requeridas para cada una de las presentaciones de los productos. Estas cantidades consideran aún que al final de la producción no se obtendrá producto defectuoso, entendiéndose como producto defectuoso aquellas unidades que al final del proceso no cumplen con los requisitos mínimos y por lo tanto no pueden ser parte de las unidades a vender, sin embargo, la producción total las debe considerar, ya que estas unidades se obtendrán al final del proceso y se tiene que tener requerimientos para estas unidades. Si bien es cierto, dentro de los procesos productivos se contemplan medidas para asegurar la calidad de los productos (por disposición técnica y normativa) habrá que considerarse un cierto porcentaje estimado como válido para los defectos posibles de obtener en cada uno.

Defectuosos

Entre las causas que darían origen a los productos defectuosos son:

Operación de secado: Generalmente se puede producir burbujas por el recubrimiento de barniz, como reacción por la exposición al sol, y debilitar el material ocasionando quiebres o fisuras.

Para determinar el porcentaje de calidad se refiere según la siguiente ecuación:

$$\% \text{ de calidad} = (1 - \% \text{ defectuosos})$$

Con la información del pronóstico de venta en unidades para los primeros cinco años de operación podemos establecer las UBPP requeridas. Para realizarlas es necesario establecer los porcentajes de producto defectuoso generado por el proceso productivo. Para la línea de artesanía utilitaria se tiene que de cada 100 productos al menos 2 son defectuosos (2%), Para la línea de muebles se tiene que de cada 10 muebles al menos 1 es defectuoso (1%), estos datos fueron proporcionados por la Unidad de Diversificación de Trabajo Penitenciario.

Tabla 313 Unidades Buenas a Producir año 1 Organizador de lapiceros

UBPP AÑO 1				
Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Organizador de lapiceros	36	16	19	23
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	13	9	13	8
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	10	20	20	32

Tabla 314 Unidades Buenas a Producir año 2 Organizador de lapiceros

UBPP AÑO 2				
Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Organizador de lapiceros	22	26	24	26
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	12	8	13	8
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	11	22	22	41

Tabla 315 Unidades Buenas a Producir año 3 Organizador de lapiceros

UBPP AÑO 3				
Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Organizador de lapiceros	26	29	24	34
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	30	5	18	9
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	13	27	26	43

Tabla 316 Unidades Buenas a Producir año 3 Organizador de lapiceros

UBPP AÑO 4				
Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Organizador de lapiceros	29	35	31	39
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	30	7	23	7
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	15	30	29	49

Tabla 317 Unidades Buenas a Producir año 3 Organizador de lapiceros

UBPP AÑO 5				
Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Organizador de lapiceros	32	40	33	42
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	30	12	28	12
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	17	47	23	47

Tabla 318 Unidades Buenas a Producir año 1 Lámparas

UBPP AÑO 1				
Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Lámparas	13	11	10	14
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	14	6	7	7
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	9	8	14	17

Tabla 319 Unidades Buenas a Producir año 2 Lámparas

UBPP AÑO 2				
Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Lámparas	9	12	14	15
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	8	10	22	9
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	13	18	18	21

Tabla 320 Unidades Buenas a Producir año 3 Lámparas

UBPP AÑO 3				
Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Lámparas	11	14	17	19
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	9	13	26	12
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	16	24	21	23

Tabla 321 Unidades Buenas a Producir año 4 Lámparas

UBPP AÑO 4				
Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Lámparas	14	19	22	24
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	11	17	20	13
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	20	27	25	24

Tabla 322 Unidades Buenas a Producir año 5 Lámparas

UBPP AÑO 5				
Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Lámparas	16	34	26	26
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	13	22	35	14
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	23	22	28	16

Tabla 323 Unidades Buenas a Producir año 1 Llaveros

UBPP AÑO 1				
Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Llaveros	26	25	23	29
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	16	17	34	13
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	18	27	27	26

Tabla 324 Unidades Buenas a Producir año 2 Llaveros

UBPP AÑO 2				
Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Llaveros	20	38	28	33
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	17	24	45	18
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	25	36	34	31

Tabla 325 Unidades Buenas a Producir año 3 Llaveros

UBPP AÑO 3				
Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Llaveros	31	45	33	40
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	22	30	55	21
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	31	46	42	36

Tabla 326 Unidades Buenas a Producir año 4 Llaveros

UBPP AÑO 4				
Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Llaveros	36	54	40	46
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	24	38	65	25
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	37	59	47	37

Tabla 327 Unidades Buenas a Producir año 5 Llaveros

UBPP AÑO 5				
Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Llaveros	40	69	49	54
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	29	42	72	26
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	48	65	53	31

Tabla 328 Unidades Buenas a Producir año 1 Portarretratos

UBPP AÑO 1				
Producto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
Portarretratos	28	56	51	15
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
	62	40	18	55
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	39	38	27	32

Tabla 329 Unidades Buenas a Producir año 2 Portarretratos

UBPP AÑO 2				
Producto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
Portarretratos	32	54	46	20
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
	61	35	24	49
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	42	39	24	34

Tabla 330 Unidades Buenas a Producir año 3 Portarretratos

UBPP AÑO 3				
Producto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
Portarretratos	26	61	46	14
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
	67	36	21	55
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	41	35	25	39

Tabla 331 Unidades Buenas a Producir año 4 Portarretratos

UBPP AÑO 4				
Producto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
Portarretratos	22	11	46	16
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
	67	40	16	61
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	37	40	29	40

Tabla 332 Unidades Buenas a Producir año 5 Portarretratos

UBPP AÑO 5				
Producto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
Portarretratos	26	63	46	20
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
	64	44	19	59
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	40	38	14	52

333. Unidades Buenas a Producir año 1 Artículos de cocina

UBPP AÑO 1				
Producto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
Artículos de cocina	73	24	39	50
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
	33	13	21	23
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	22	30	40	23

Tabla 334. Unidades Buenas a Producir año 2 Artículos de cocina

UBPP AÑO 2				
Producto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL

Artículos de cocina	53	30	46	56
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
	36	14	24	27
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	29	38	49	28

Tabla 335. Unidades Buenas a Producir año 3 Artículos de cocina

UBPP AÑO 3				
Producto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
Artículos de cocina	63	38	58	71
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
	46	18	24	27
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	32	42	54	31

Tabla 336. Tabla 335. Unidades Buenas a Producir año 4 Artículos de cocina

UBPP AÑO 4				
Producto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
Artículos de cocina	73	41	66	80
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
	50	18	28	36
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	39	47	61	54

Tabla 337. Unidades Buenas a Producir año 5 Artículos de cocina

UBPP AÑO 5				
Producto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
Artículos de cocina	80	48	75	95
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
	65	22	34	41
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	38	48	65	38

338. Unidades Buenas a Producir año 1 Muebles

UBPP AÑO 1				
Producto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
Muebles	1	1	0	2
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO

	5	1	0	5
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	1	0	2	6

Tabla 339. Unidades Buenas a Producir año 2 Muebles

UBPP AÑO 2				
Producto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
Muebles	1	1	0	3
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
	5	0	0	5
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	0	2	2	5

Tabla 340. Unidades Buenas a Producir año 3 Muebles

UBPP AÑO 3				
Producto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
Muebles	0	2	2	2
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
	6	1	0	5
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	1	2	2	5

Tabla 341. Unidades Buenas a Producir año 4 Muebles

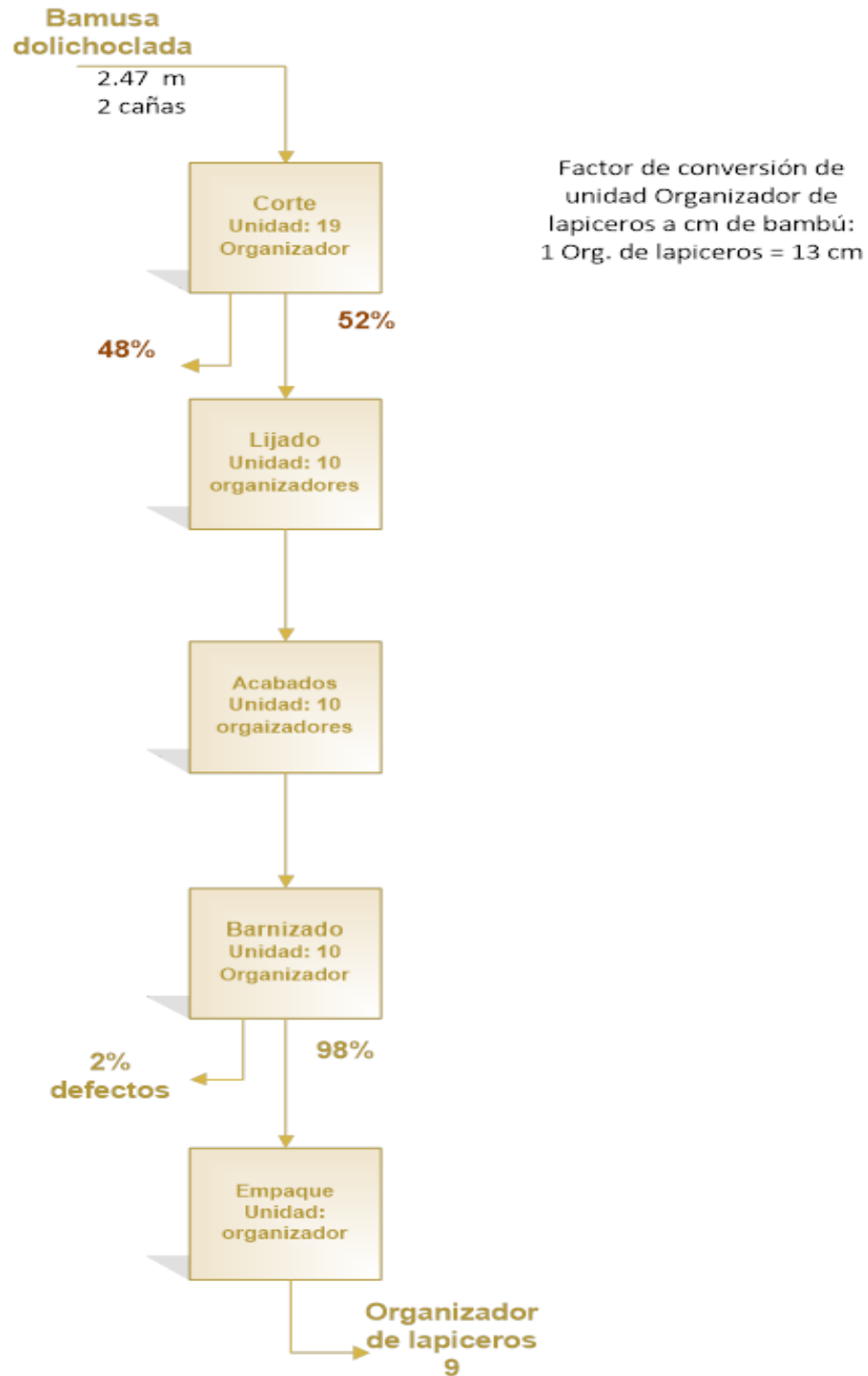
UBPP AÑO 4				
Producto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
Muebles	0	2	2	2
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
	6	1	0	5
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	0	2	2	7

Tabla 342. Unidades Buenas a Producir año 5 Muebles

UBPP AÑO 5				
Producto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
Muebles	2	2	2	3
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
	3	2	2	3
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	2	2	3	7

H. DIAGRAMA DE BALANCE DE MATERIALES.

1. ORGANIZADOR DE LAPICEROS



ORGANIZADOR DE LAPICEROS

Tabla 343 Requerimiento de materiales mensual para Organizador de lapiceros

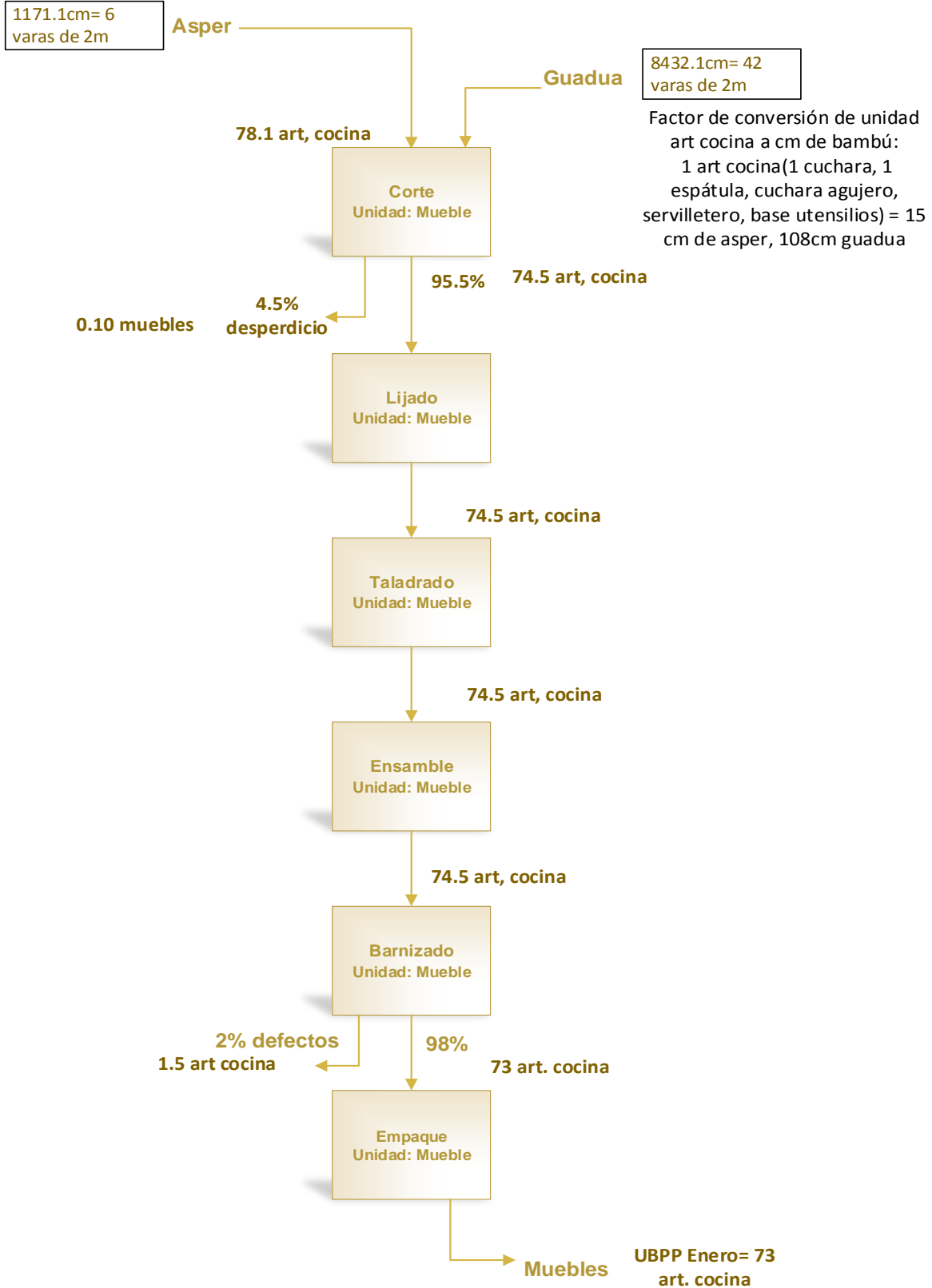
AÑO 1								
Mes	Unidades requeridas	%Desperdicio o área de corte (unidad: organizador)	%Defectuosos (unidad: organizador)	Requerimiento inicial (unidad: organizador)	Especie de bambú	Requerimiento total (cm)	Requerimiento total (m)	N° de cañas requeridas
Enero	36	48%	2%	71	Bambusa Dichoaclada	925	9.25	
Febrero	16	48%	2%	33	Bambusa Dichoaclada	221	2.21	
Marzo	19	48%	2%	38	Bambusa Dichoaclada	403	4.03	
Abril	23	48%	2%	46	Bambusa Dichoaclada	520	5.2	
Mayo	13	48%	2%	27	Bambusa Dichoaclada	324	3.24	
Junio	9	48%	2%	19	Bambusa Dichoaclada	247	2.47	
Julio	13	48%	2%	27	Bambusa Dichoaclada	156	1.56	
Agosto	8	48%	2%	17	Bambusa Dichoaclada	403	4.03	
Septiembre	10	48%	2%	21	Bambusa Dichoaclada	247	2.47	
Octubre	20	48%	2%	40	Bambusa Dichoaclada	299	2.99	
Noviembre	20	48%	2%	40	Bambusa Dichoaclada	429	4.29	

Diciembre	32	48%	2%	63	Bambusa Dichoaclada	559	5.59	
TOTAL	219					4733	47.33	24 cañas

Tabla 344 Requerimiento de materiales anual para Organizador de lapiceros

PRODUCTO: ORGANIZADOR DE LAPICEROS								
AÑO	Unidades requeridas	%Desperdicio area de corte (unidad: organizador)	%Defectuosos (unidad: organizador)	Requerimiento inicial (unidad: organizador)	Especie de bambú	Requerimiento total (cm)	Requerimiento total (m)	N° de cañas requeridas
Año 2	235	48%	2%	475	Bambusa Dichoaclada	6175	61.75	31 cañas
Año 3	448	48%	2%	590	Bambusa Dichoaclada	11775	117.75	39 cañas
Año 4	870	48%	2%	846	Bambusa Dichoaclada	22875	228.75	42 cañas
Año 5	1716	48%	2%	721	Bambusa Dichoaclada	45125	451.25	47 cañas

2. BALANCE DE MATERIALES DE ARTICULOS DE COCINA



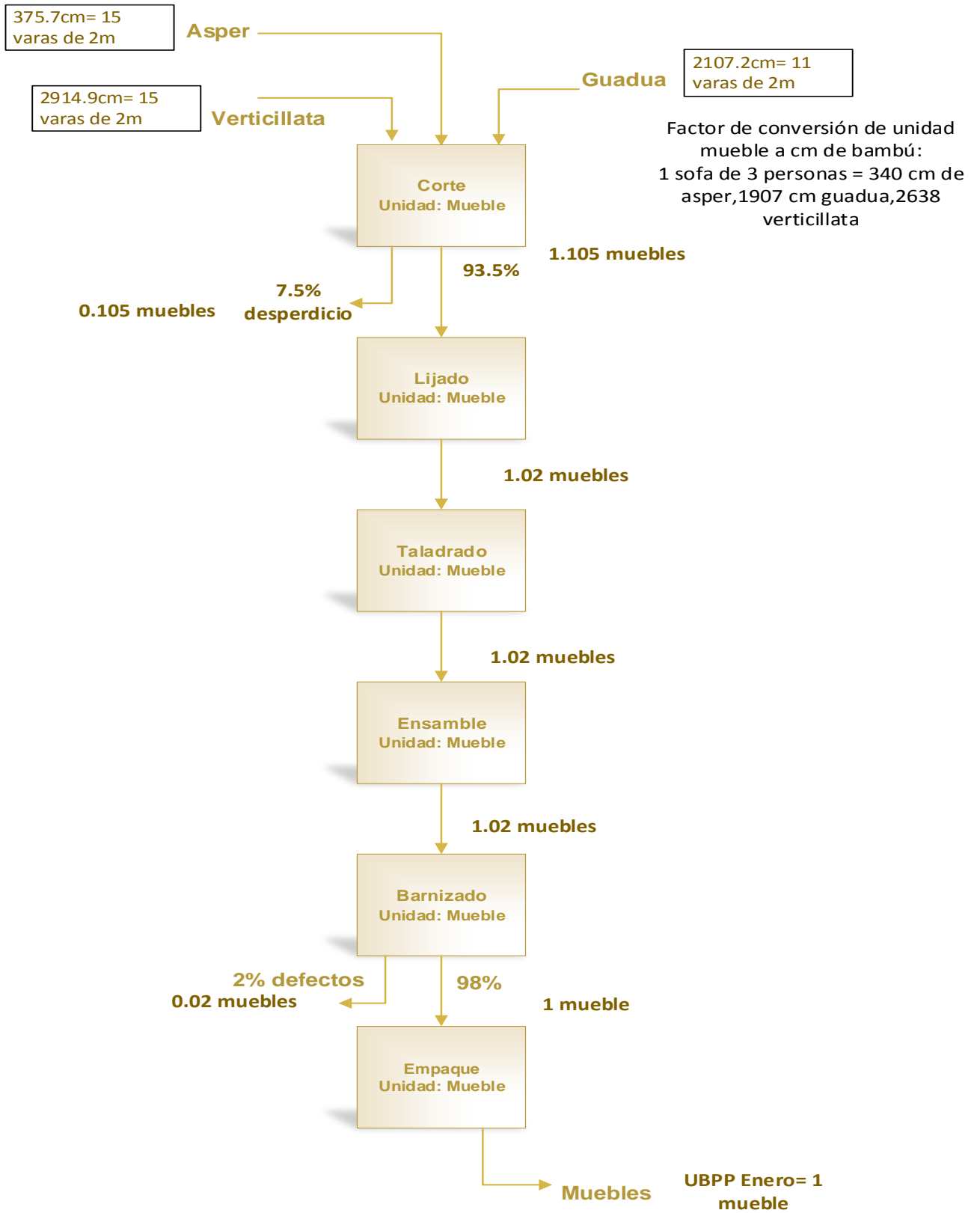
ARTICULOS DE COCINA

Tabla 345 Requerimiento de materiales mensual para Art cocina

AÑO 1								
Mes	Unidades requeridas	%Desperdicio (unidad:art cocina)	%Defectuosos (unidad: art cocina)	Requerimiento inicial (unidad:art cocina)	Especie de bambú	Requerimiento total (cm)	Requerimiento total (m)	TOTAL DE VARAS(2m)
Enero	73	4.5%	2%	78.1	Guadua	8432.1	84.3	42
					Asper	1171.1	11.7	6
Febrero	24	4.5%	2%	25.7	Guadua	2772.2	27.7	14
					Asper	385.0	3.9	2
Marzo	39	4.5%	0%	41.7	Guadua	4504.8	45.0	23
					Asper	625.7	6.3	3
Abril	50	4.5%	2%	53.5	Guadua	5775.4	57.8	29
					Asper	802.1	8.0	4
Mayo	33	4.5%	2%	35.3	Guadua	3811.8	38.1	19
					Asper	529.4	5.3	3
Junio	13	4.5%	2%	13.9	Guadua	1501.6	15.0	8
					Asper	208.6	2.1	1
Julio	21	4.5%	0%	22.5	Guadua	2425.7	24.3	12
					Asper	336.9	3.4	2
Agosto	23	4.5%	0%	24.6	Guadua	2656.7	26.6	13
					Asper	369.0	3.7	2
Septiembre	22	4.5%	2%	23.5	Guadua	2541.2	25.4	13
					Asper	352.9	3.5	2
Octubre	30	4.5%	0%	32.1	Guadua	3465.2	34.7	17
					Asper	481.3	4.8	2
Noviembre	40	4.5%	2%	42.8	Guadua	4620.3	46.2	23
					Asper	641.7	6.4	3
Diciembre	23	4.5%	2%	24.6	Guadua	2656.7	26.6	13
					Asper	369.0	3.7	2

PRODUCTO: ART COCINA								
AÑO	Unidades requeridas	%Desperdicio (unidad:art cocina)	%Defectuosos (unidad: art cocina)	Requerimiento inicial (unidad:art cocina)	Especie de bambú	Requerimiento total (cm)	Requerimiento total (m)	TOTAL DE VARAS(2m)
Año 2	428	4.5%	2%	457.75	guadua	49437.4	494.4	247
					Asper	6866.3	68.7	34
Año 3	501	4.5%	2%	535.83	guadua	57869.5	578.7	289
					Asper	8037.4	80.4	40
Año 4	572	4.5%	2%	611.76	guadua	66070.6	660.7	330
					Asper	9176.5	91.8	46
Año 5	646	4.5%	2%	690.91	guadua	74618.2	746.2	373
					Asper	10363.6	103.6	52

3. BALANCE DE MATERIALES SOFÁ 3 PERSONAS



SOFA 3 PERSONAS

Tabla 346 Requerimiento de materiales mensual para Sofá 3 personas

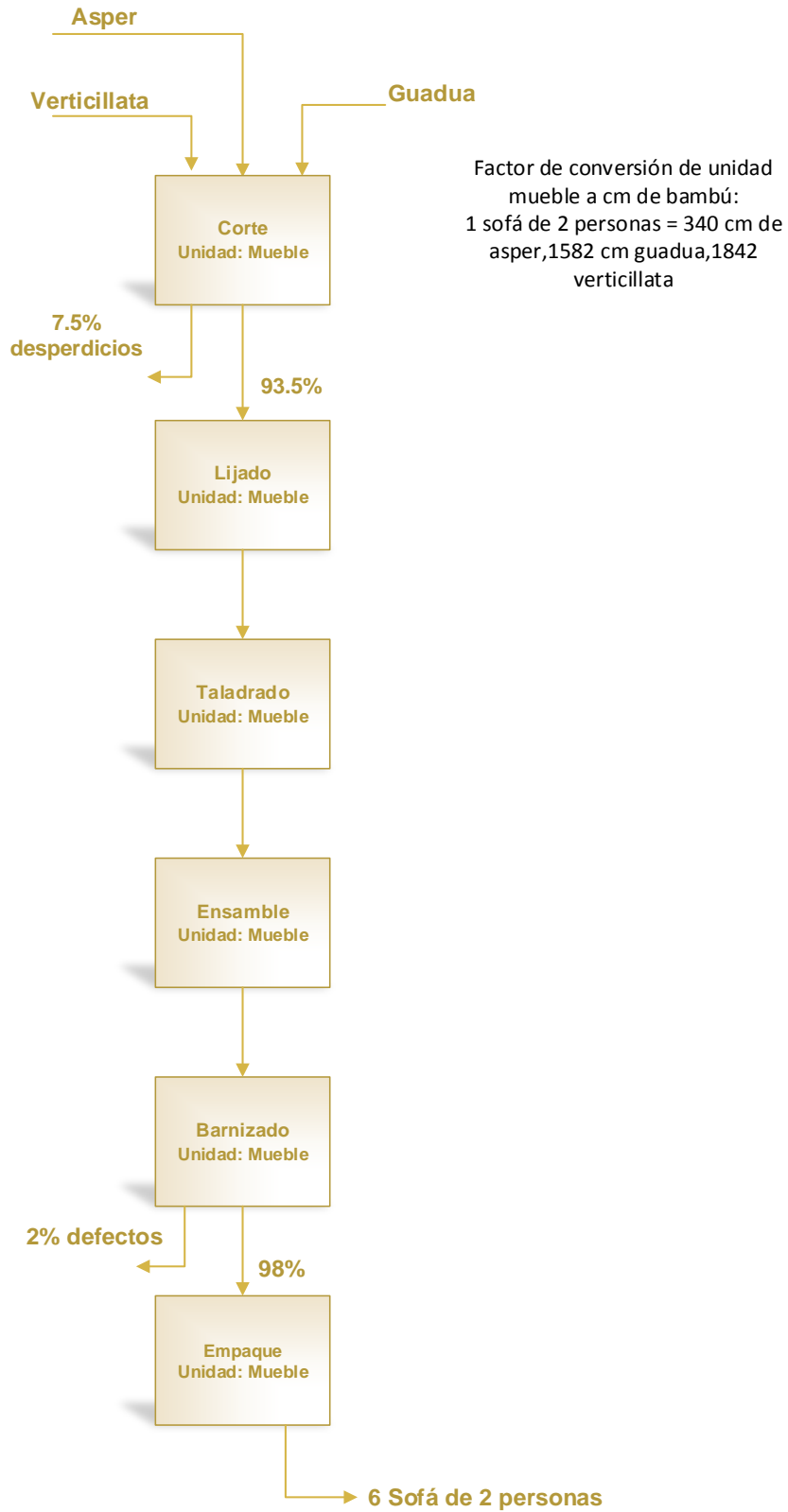
AÑO 1								
Mes	Unidades requeridas	%Desperdicio (unidad: mueble)	%Defectuosos (unidad: mueble)	Requerimiento inicial (unidad: mueble)	Especie de bambú	Requerimiento total (cm)	Requerimiento total (m)	TOTAL DE VARAS(2m)
Enero	1	7.5%	2%	1.10	Guadua	2107.2	21.1	11
					Verticillata	2914.9	29.1	15
					Asper	375.7	3.8	2
Febrero	1	7.5%	2%	1.10	Guadua	2107.2	21.1	11
					Verticillata	2914.9	29.1	15
					Asper	375.7	3.8	2
Marzo	0	0.0%	0%	0.00	Guadua	0.0	0.0	0
					Verticillata	0.0	0.0	0
					Asper	0.0	0.0	0
Abril	2	7.5%	2%	2.21	Guadua	4214.4	42.1	21
					Verticillata	5829.8	58.3	29
					Asper	751.4	7.5	4
Mayo	5	7.5%	2%	5.52	Guadua	10535.9	105.4	53
					Verticillata	14574.6	145.7	73
					Asper	1878.5	18.8	9
Junio	1	7.5%	2%	1.10	Guadua	2107.2	21.1	11
					Verticillata	2914.9	29.1	15
					Asper	375.7	3.8	2
Julio	0	7.5%	0%	0.00	Guadua	0.0	0.0	0
					Verticillata	0.0	0.0	0
					Asper	0.0	0.0	0
Agosto	5	7.5%	0%	5.52	Guadua	10535.9	105.4	53
					Verticillata	14574.6	145.7	73
					Asper	1878.5	18.8	9

Septiembre	1	7.5%	2%	1.10	Guadua	2107.2	21.1	11
					Verticillata	2914.9	29.1	15
					Asper	375.7	3.8	2
Octubre	0	0.0%	0%	0.00	Guadua	0.0	0.0	0
					Verticillata	0.0	0.0	0
					Asper	0.0	0.0	0
Noviembre	2	7.5%	2%	2.21	Guadua	4214.4	42.1	21
					Verticillata	5829.8	58.3	29
					Asper	751.4	7.5	4
Diciembre	6	7.5%	2%	6.63	Guadua	12643.1	126.4	63
					Verticillata	17489.5	174.9	87
					Asper	2254.1	22.5	11

Tabla 347 Requerimiento de materiales Anual para Sofá 3 personas

PRODUCTO: MUEBLES								
AÑO	Unidades requeridas	%Desperdicio (unidad:mueble)	%Defectuosos (unidad:mueble)	Requerimiento inicial (unidad:mueble)	Especie de bambú	Requerimiento total (cm)	Requerimiento total (m)	TOTAL DE VARAS(2m)
Año 2	24	7.5%	2%	26.52	guadua	50572.4	505.7	253
					Verticillata	69958.0	699.6	350
					Asper	9016.6	90.2	45
Año 3	29	7.5%	2%	32.04	guadua	61108.3	611.1	306
					Verticillata	84532.6	845.3	423
					Asper	10895.0	109.0	54
Año 4	29	7.5%	2%	32.04	guadua	61108.3	611.1	306
					Verticillata	84532.6	845.3	423
					Asper	10895.0	109.0	54
Año 5	33	7.5%	2%	36.46	guadua	69537.0	695.4	348
					Verticillata	96192.3	961.9	481
					Asper	12397.8	124.0	62

4. BALANCE DE MATERIALES SOFÁ 2 PERSONAS



SOFA 2 PERSONAS

Tabla 348 Requerimiento de materiales mensual para Sofá 2 personas

AÑO 1								
Mes	Unidades requeridas	%Desperdicio (unidad:muebles)	%Defectuosos (unidad: mueble)	Requerimiento inicial (unidad:mueble)	Especie de bambú	Requerimiento total (cm)	Requerimiento total (m)	TOTAL DE VARAS(2m)
Enero	1	2	3	3	Guadua	3384.0	33.8	17
					Verticillata	3940.1	39.4	20
					Asper	727.3	7.3	4
Febrero	1	2	3	3	Guadua	3384.0	33.8	17
					Verticillata	3940.1	39.4	20
					Asper	727.3	7.3	4
Marzo	0	0	0	0	Guadua	0	0.0	0
					Verticillata	0	0.0	0
					Asper	0	0.0	0
Abril	2	3	4	4	Guadua	5075.9	50.8	25
					Verticillata	5910.2	59.1	29
					Asper	1090.9	10.9	5
Mayo	5	6	7	7	Guadua	10151.9	101.5	51
					Verticillata	11820.3	118.2	59
					Asper	2181.8	21.8	11
Junio	1	2	3	3	Guadua	3384.0	33.8	17
					Verticillata	3940.1	39.4	20
					Asper	727.3	7.3	4
Julio	0	0	0	0	Guadua	0.0	0.0	0
					Verticillata	0.0	0.0	0
					Asper	0.0	0.0	0
Agosto	5	6	7	7	Guadua	10151.9	101.5	51
					Verticillata	11820.3	118.2	59
					Asper	2181.8	21.8	11

Septiembre	1	2	3	3	Guadua	3384.0	33.8	17
					Verticillata	3940.1	39.4	20
					Asper	727.3	7.3	4
Octubre	0	0	0	0	Guadua	0.0	0.0	0
					Verticillata	0.0	0.0	0
					Asper	0.0	0.0	0
Noviembre	2	3	4	4	Guadua	5075.9	50.8	25
					Verticillata	5910.2	59.1	29
					Asper	1090.9	10.9	5
Diciembre	6	7	8	8	Guadua	11843.9	118.4	59
					Verticillata	13790.4	137.9	68
					Asper	2545.5	25.5	13

Tabla 349 Requerimiento de materiales anual para Sofá 2 personas

PRODUCTO: SOFA 2 PERSONAS								
Año	Unidades requeridas	%Defectuosos (unidad: mueble)	%Desperdicio (unidad:mueble)	Requerimiento inicial (unidad:mueble)	Especie de bambú	Requerimiento total (cm)	Requerimiento total (m)	Total de varas(2m)
Año 2	24	25	27	27	Guadua	42714	427.1	214
					Verticillata	49734	497.3	249
					Asper	9180	91.8	46
Año 3	29	30	33	33	Guadua	52206	522.1	261
					Verticillata	60786	607.9	304
					Asper	11220	112.2	56
Año 4	29	30	33	33	Guadua	52206	522.1	261
					Verticillata	60786	607.9	304
					Asper	11220	112.2	56
Año 5	33	34	37	37	Guadua	58534	585.3	293
					Verticillata	68154	681.5	341
					Asper	12580	125.8	63

5. BALANCE DE MATERIALES SOFÁ 1 PERSONA

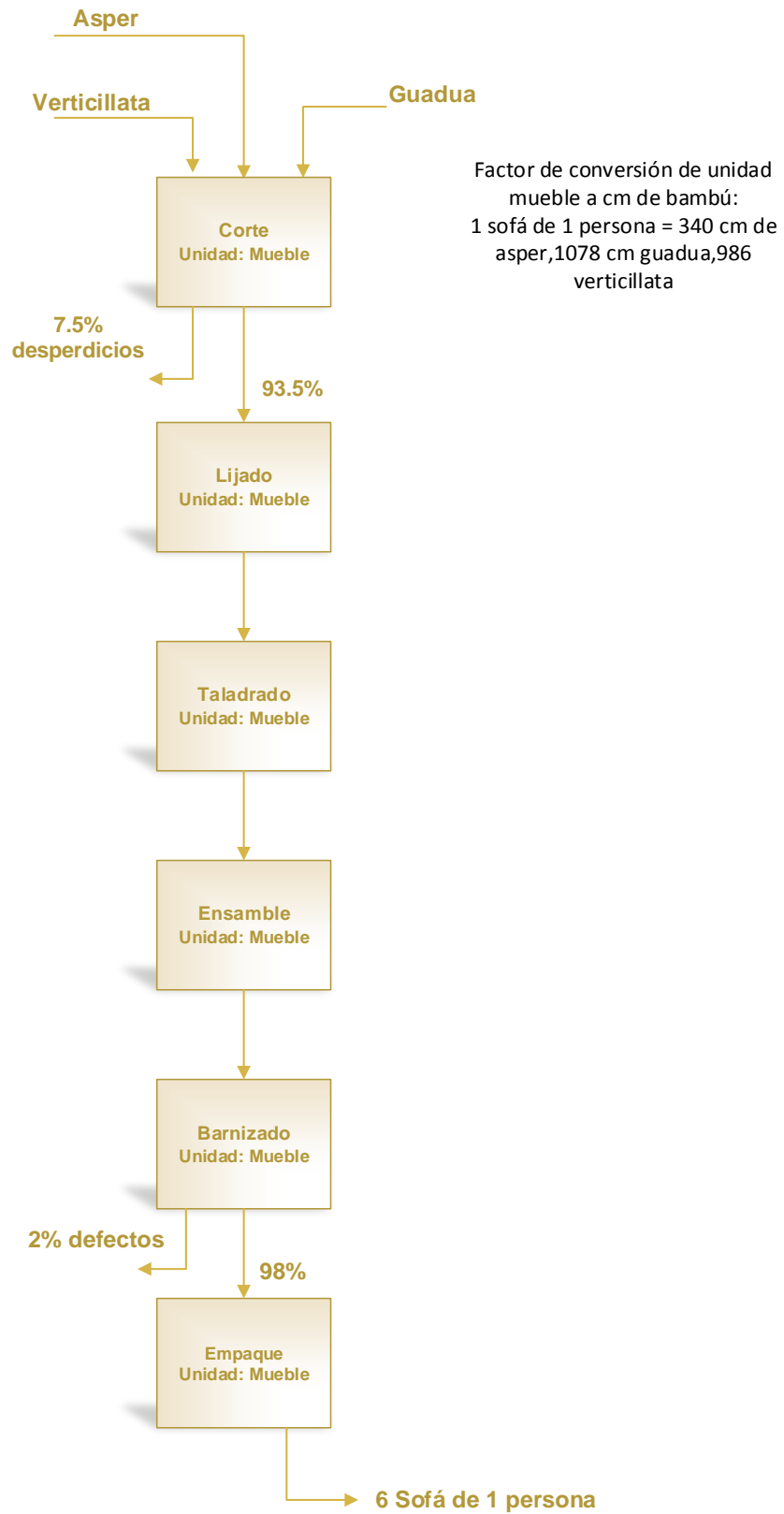


Tabla 350 Requerimiento de materiales mensual para Sillón 1 persona

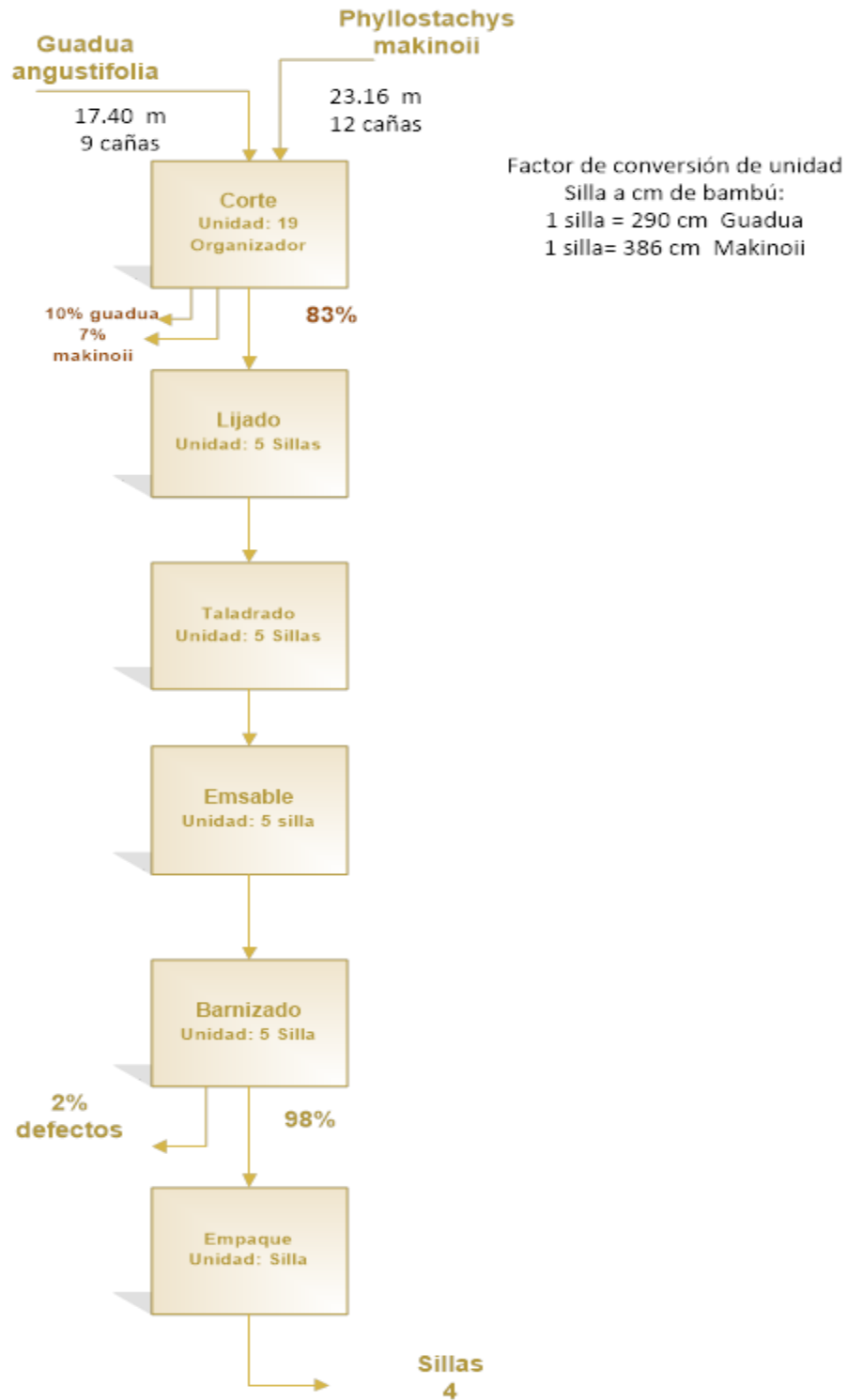
AÑO 1								
Mes	Unidades requeridas	%Desperdicio (unidad: mueble)	%Defectuosos (unidad: mueble)	Requerimiento inicial (unidad:mueble)	Especie de bambú	Requerimiento total (cm)	Requerimiento total (m)	TOTAL DE VARAS(2m)
Enero	1	2	3	3	Guadua	2281.5	22.8	11
					Verticillata	2086.8	20.9	10
					Asper	719.6	7.2	4
Febrero	1	2	3	3	Guadua	2281.5	22.8	11
					Verticillata	2086.8	20.9	10
					Asper	719.6	7.2	4
Marzo	0	0	0	0	Guadua	0.0	0.0	0
					Verticillata	0.0	0.0	0
					Asper	0.0	0.0	0
Abril	2	3	4	4	Guadua	3422.2	34.2	17
					Verticillata	3130.2	31.3	16
					Asper	1079.4	10.8	5
Mayo	5	6	7	7	Guadua	6844.4	68.4	34
					Verticillata	6260.3	62.6	31
					Asper	2158.7	21.6	11
Junio	1	2	3	3	Guadua	2281.5	22.8	11
					Verticillata	2086.8	20.9	10
					Asper	719.6	7.2	4
Julio	0	0	0	0	Guadua	0.0	0.0	0
					Verticillata	0.0	0.0	0
					Asper	0.0	0.0	0
Agosto	5	6	7	7	Guadua	6844.4	68.4	34
					Verticillata	6260.3	62.6	31
					Asper	2158.7	21.6	11
Septiembre	1	2	3	3	Guadua	2281.5	22.8	11
					Verticillata	2086.8	20.9	10

					Asper	719.6	7.2	4
Octubre	0	0	0	0	Guadua	0.0	0.0	0
					Verticillata	0.0	0.0	0
					Asper	0.0	0.0	0
Noviembre	2	3	4	4	Guadua	3422.2	34.2	17
					Verticillata	3130.2	31.3	16
					Asper	1079.4	10.8	5
Diciembre	6	7	8	8	Guadua	7985.2	79.9	40
					Verticillata	7303.7	73.0	37
					Asper	2518.5	25.2	13

Tabla 351 Requerimiento de materiales Anual para Sillón 1 persona

PRODUCTO: SILLON 1 PERSONA								
Año	Unidades requeridas	%Defectuosos (unidad: mueble)	%Desperdicio (unidad:mueble)	Requerimiento inicial (unidad:mueble)	Especie de bambú	Requerimiento total (cm)	Requerimiento total (m)	Total de varas(2m)
Año 2	24	25	27	27	Guadua	29106	291.1	146
					Verticillata	26622	266.2	133
					Asper	9180	91.8	46
Año 3	29	30	33	33	Guadua	35574	355.7	178
					Verticillata	32538	325.4	163
					Asper	11220	112.2	56
Año 4	29	30	33	33	Guadua	35574	355.7	178
					Verticillata	32538	325.4	163
					Asper	11220	112.2	56
Año 5	33	34	37	37	Guadua	39886	398.9	199
					Verticillata	36482	364.8	182
					Asper	12580	125.8	63

6. BALANCE DE MATERIALES LINEA MUEBLES: SILLAS



SILLA PARA NIÑO

Tabla 352 Requerimiento de materiales mensual para silla para niño

Año 1									
Año 1	Unidades requeridas	%Desperdicio o area de corte (unidad: silla)	%Defectuosos (unidad: silla)	Requerimiento inicial (unidad:silla)	Especie de bambú	Requerimiento total (cm)	Requerimiento total (m)	defectuosos	N° de cañas requeridas
Enero	7	17%	2%	10	Guadua angustifolia	2795.18	27.95		14
					Phyllostachys makinoii	3710.84	37.11	8	3
Febrero	5	17%	2%	7	Guadua angustifolia	2096.39	20.96		10
					Phyllostachys makinoii	2783.13	27.83	6	14
Marzo	8	17%	2%	11	Guadua angustifolia	3144.58	31.45		16
					Phyllostachys makinoii	4174.70	41.75	9	21
Abril	7	17%	2%	10	Guadua angustifolia	2795.18	27.95		14
					Phyllostachys makinoii	3710.84	37.11	8	19
Mayo	9	17%	2%	12	Guadua angustifolia	3493.98	34.94		17
					Phyllostachys makinoii	4638.55	46.39	10	23
Junio	7	17%	2%	10	Guadua angustifolia	2795.18	27.95		14
					Phyllostachys makinoii	3710.84	37.11	8	19

					Guadua angustifolia	1746.99	17.47		9
Julio	4	17%	2%	6	Phyllostachys makinoii	2319.28	23.19	5	12
					Guadua angustifolia	3843.37	38.43		19
Agosto	10	17%	2%	13	Phyllostachys makinoii	5102.41	51.02	11	26
					Guadua angustifolia	2096.39	20.96		10
Septiembre	5	17%	2%	7	Phyllostachys makinoii	2783.13	27.83	6	14
					Guadua angustifolia	2445.78	24.46		12
Octubre	6	17%	2%	8	Phyllostachys makinoii	3246.99	32.47	7	16
					Guadua angustifolia	3144.58	31.45		16
Noviembre	8	17%	2%	11	Phyllostachys makinoii	4174.70	41.75	9	21
					Guadua angustifolia	3493.98	34.94		17
Diciembre	9	17%	2%	12	Phyllostachys makinoii	4638.55	46.39	10	23
					Guadua angustifolia	33891.57	338.92	169.45783	170 cañas
TOTAL	85	17%	2%	117	Phyllostachys makinoii	44993.98	449.94	224.96988	225 cañas

Tabla 353 Requerimiento de materiales anual Silla para niño

PRODUCTO: SILLA								
AÑOS	Unidades requeridas	%Desperdicio area de corte (unidad: silla)	%Defectuosos (unidad: silla)	Requerimiento inicial (unidad:silla)	Especie de bambú	Requerimiento total (cm)	Requerimiento total (m)	N° de cañas requeridas
Año 2	92	17%	2%	112	Guadua angustifolia	32493.98	324.94	162
					Phyllostachys makinoii	43138.55	431.39	216
Año 3	103	17%	2%	125	Guadua angustifolia	36337.35	363.37	182
					Phyllostachys makinoii	48240.96	482.41	241
Año 4	122	17%	2%	148	Guadua angustifolia	42975.90	429.76	215
					Phyllostachys makinoii	57054.22	570.54	285
Año 5	146	17%	2%	177	Guadua angustifolia	51361.45	513.61	257
					Phyllostachys makinoii	68186.75	681.87	341

7. BALANCE DE MATERIALES PARA MESA

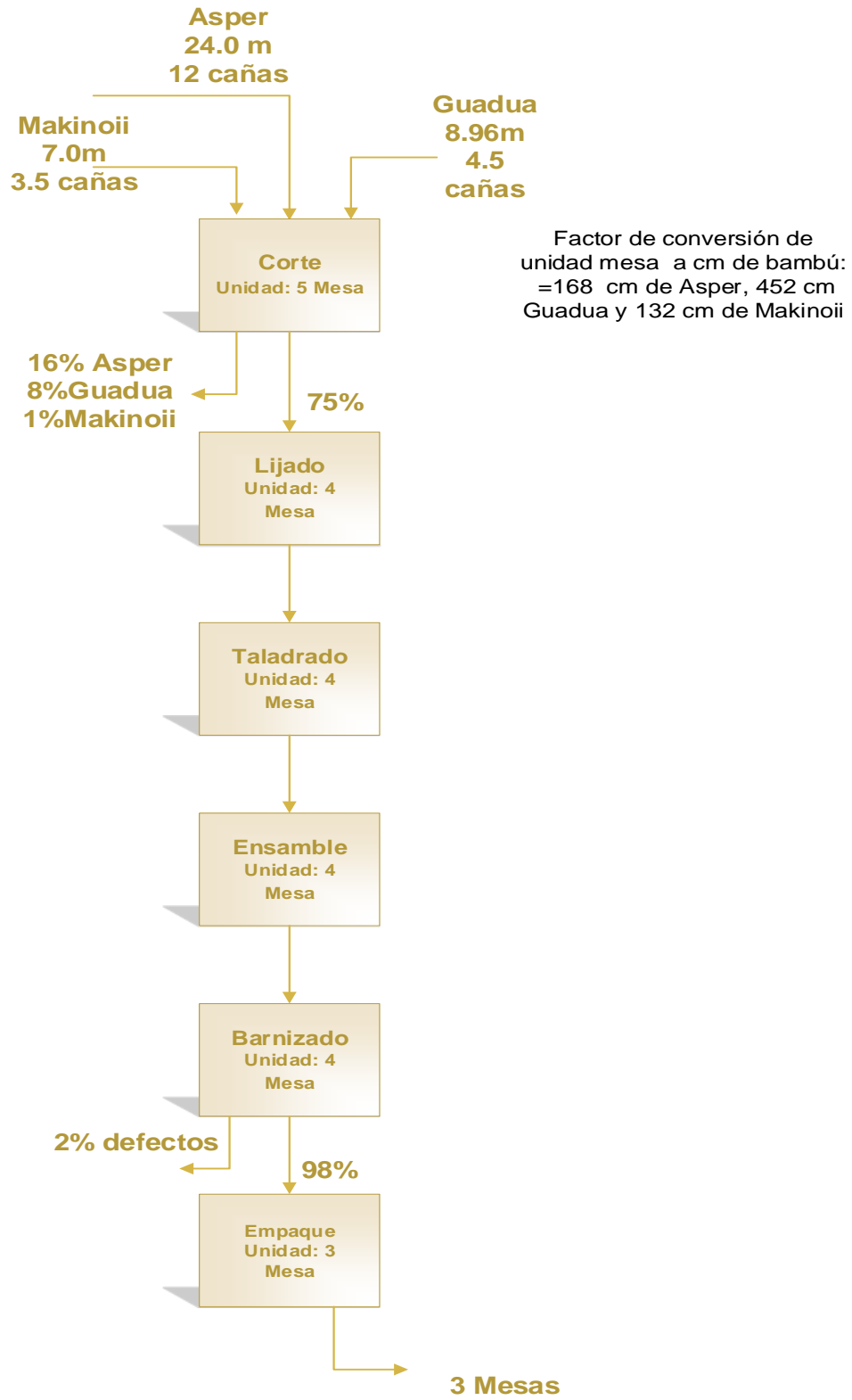


Tabla 354 Requerimiento de materiales mensual para mesa

AÑO 1								
Mes	Unidades requeridas	%Defectuosos (unidad: mueble)	%Desperdicio (unidad:mueble)	Requerimiento inicial (unidad:mueble)	Especie de bambú	Requerimiento total (cm)	Requerimiento total (m)	Cañas requeridas
Enero	3	4	5	5	Guadua	2411	24.11	12.0
					Asper	896	8.96	4.5
					Makinoii	704	7.04	3.5
Febrero	4	5	7	7	Guadua	3013	30.13	15.0
					Asper	1120	11.20	5.5
					Makinoii	880	8.80	4.5
Marzo	2	3	4	4	Guadua	1808	18.08	9.0
					Asper	672	6.72	3.5
					Makinoii	528	5.28	3.0
Abril	4	5	7	7	Guadua	3013	30.13	3.0
					Asper	1120	11.20	5.5
					Makinoii	880	8.80	4.5
Mayo	2	3	4	4	Guadua	1808	18.08	9.0
					Asper	672	6.72	3.5
					Makinoii	528	5.28	3.0
Junio	2	3	4	4	Guadua	1808	18.08	9.0
					Asper	672	6.72	3.5
					Makinoii	528	5.28	2.5
Julio	3	4	5	5	Guadua	2411	24.11	12.0
					Asper	896	8.96	4.5
					Makinoii	704	7.04	3.5
Agosto	3	4	5	5	Guadua	2411	24.11	12.0
					Asper	896	8.96	4.5
					Makinoii	704	7.04	3.5
Septiembre	2	3	4	4	Guadua	1808	18.08	9.0
					Asper	672	6.72	3.5

					Makinoii	528	5.28	3.0
Octubre	4	5	7	7	Guadua	3013	30.13	15.0
					Asper	1120	11.20	6.0
					Makinoii	880	8.80	4.5
Noviembre	5	6	8	8	Guadua	3616	36.16	18.0
					Asper	1344	13.44	7.0
					Makinoii	1056	10.56	5.5
Diciembre	5	6	8	8	Guadua	3616	36.16	18.0
					Asper	1344	13.44	7.0
					Makinoii	1056	10.56	5.5

Tabla 355 Requerimiento de materiales anual para mesa

PRODUCTO: MESA DE CENTRO								
Año	Unidades requeridas	%Defectuosos (unidad:mueble)	%Desperdicio (unidad:mueble)	Requerimiento inicial (unidad:mueble)	Especie de bambú	Requerimiento total (cm)	Requerimiento total (m)	Cañas requeridas
Año 2	51	52	69	69	Guadua	31363.27	313.63	157
					Asper	11657.14	116.57	58
					Makinoii	9159.18	91.59	46
Año 3	52	53	71	71	Guadua	31978.23	319.78	160
					Asper	11885.71	118.86	59
					Makinoii	9338.78	93.39	47
Año 4	57	58	78	78	Guadua	35053.06	350.53	175
					Asper	13028.57	130.29	65
					Makinoii	10236.73	102.37	51
Año 5	59	60	80	80	Guadua	36282.99	362.83	181
					Asper	13485.71	134.86	67
					Makinoii	10595.92	105.96	53

8. BALANCE DE MATERIALES LÁMPARA CALADA

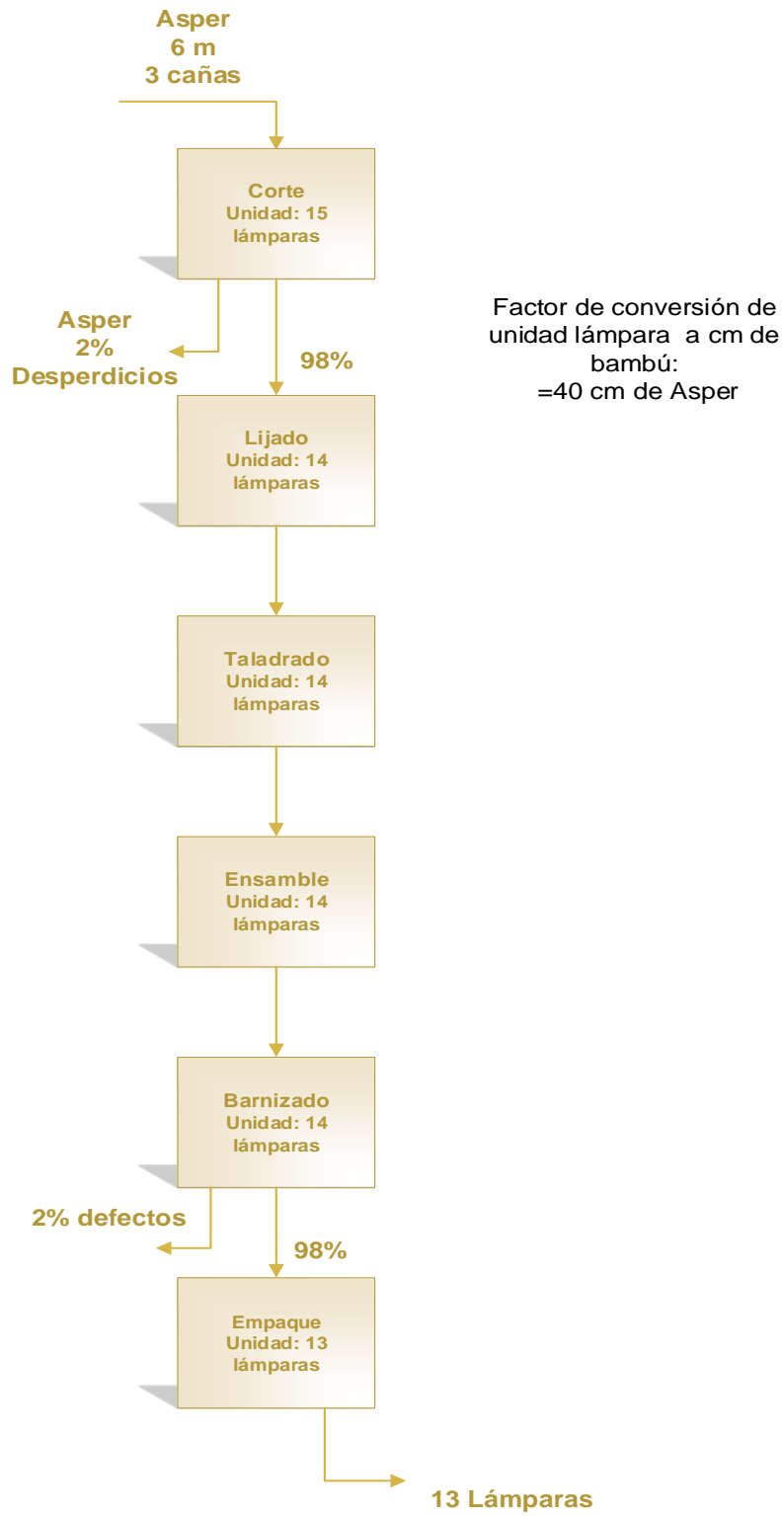


Tabla 356 Requerimiento de materiales mensual para Lámpara calada

AÑO 1								
Mes	Unidades requeridas	%Desperdicio (unidad:lámparas)	%Defectuosos (unidad: lámparas)	Requerimiento inicial (unidad:lámparas)	Especie de bambú	Requerimiento total (cm)	Requerimiento total (m)	Cañas requeridas
Enero	13	14	15	15	Asper	612	6.12	3.06
Febrero	11	12	13	13	Asper	531	5.31	2.65
Marzo	10	11	12	12	Asper	490	4.90	2.45
Abril	14	15	16	16	Asper	653	6.53	3.27
Mayo	14	15	16	16	Asper	653	6.53	3.27
Junio	6	7	8	8	Asper	327	3.27	1.63
Julio	7	8	9	9	Asper	367	3.67	1.84
Agosto	7	8	9	9	Asper	367	3.67	1.84
Septiembre	9	10	11	11	Asper	449	4.49	2.24
Octubre	8	9	10	10	Asper	408	4.08	2.04
Noviembre	14	15	16	16	Asper	653	6.53	3.27
Diciembre	17	18	19	19	Asper	776	7.76	3.88

Tabla 357 Requerimiento de materiales anual para Lámpara calada

PRODUCTO: LAMPARA CALADA								
Año	Unidades requeridas	%Desperdicio (unidad:lámparas)	%Defectuosos (unidad: lámparas)	Requerimiento inicial (unidad:lámparas)	Especie de bambú	Requerimiento total (cm)	Requerimiento total (m)	Cañas requeridas
Año 2	169	173	177	176	Asper	7039	70	35
Año 3	205	210	214	213	Asper	8538	85	43
Año 4	236	241	246	246	Asper	9829	98	49
Año 5	275	282	288	286	Asper	11454	115	58

9. BALANCE DE MATERIALES DE LLAVEROS

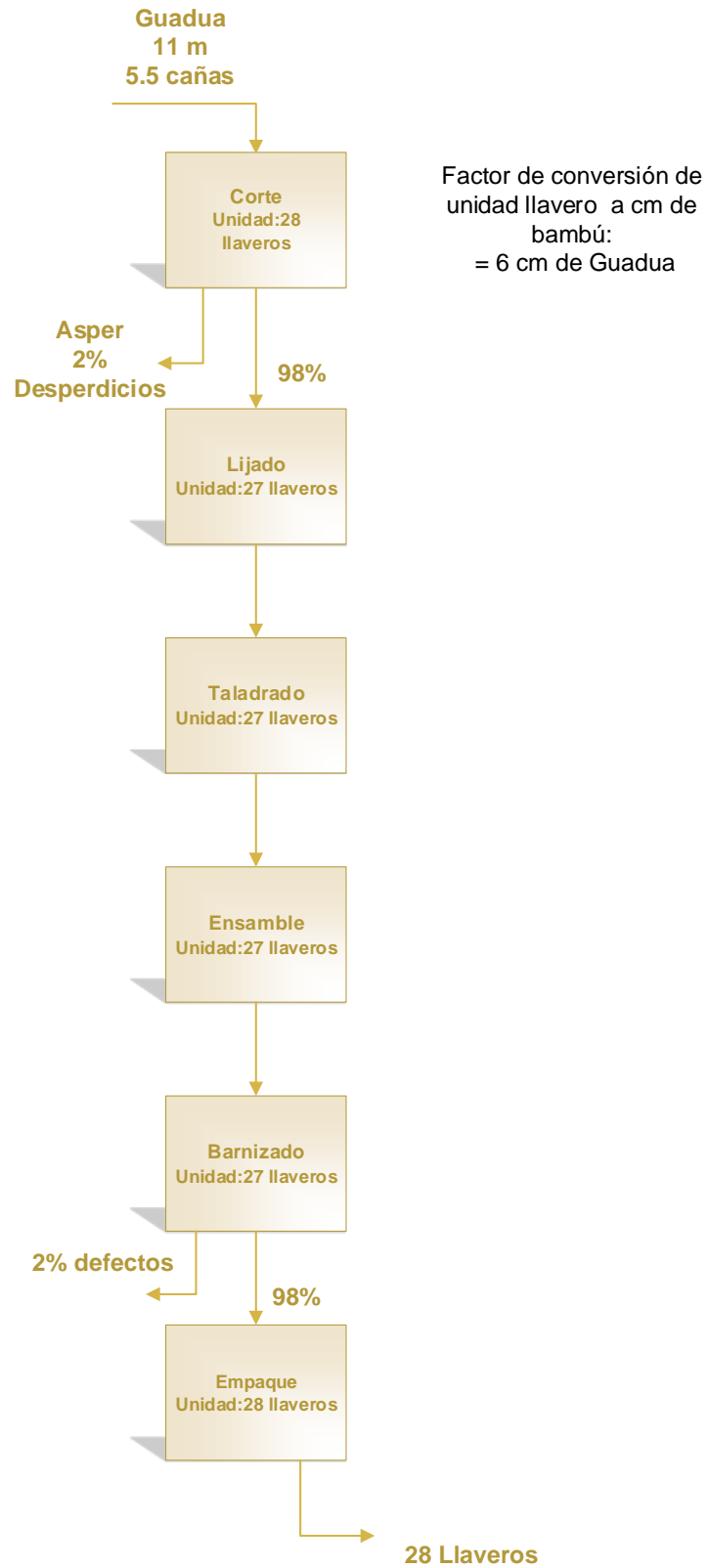


Tabla 358 Requerimiento de materiales mensual para Llaveró

Mes	Unidades requeridas	%Desperdicio (unidad:llaveró)	%Defectuosos (unidad:llaveró)	Requerimiento inicial (unidad:llaveró)	Especie de bambú	Requerimiento total (cm)	Requerimiento total (m)	Cañas requeridas
Enero	26	27	27	28	Asper	1105	11	6
Febrero	25	26	26	27	Asper	1062	11	3
Marzo	23	23	24	24	Asper	977	10	5
Abril	29	30	30	31	Asper	1232	12	6
Mayo	16	16	17	17	Asper	680	7	3
Junio	17	17	18	18	Asper	722	7	2
Julio	34	35	35	36	Asper	1445	14	2
Agosto	13	13	14	14	Asper	552	6	2
Septiembre	18	18	19	19	Asper	765	8	4
Octubre	27	28	28	29	Asper	1147	11	6
Noviembre	27	28	28	29	Asper	1147	11	6
Diciembre	26	27	27	28	Asper	1105	11	6

Tabla 359 Requerimiento de materiales anual para Llaveró

PRODUCTO: LLAVERO								
Mes	Unidades requeridas	%Desperdicio (unidad:llaveró)	%Defectuosos (unidad:llaveró)	Requerimiento inicial (unidad:llaveró)	Especie de bambú	Requerimiento total (cm)	Requerimiento total (m)	Cañas requeridas
Año 2	349	356	363	363	Asper	2180	22	11
Año 3	432	441	450	450	Asper	2699	27	13
Año 4	508	518	529	529	Asper	3174	32	16
Año 5	578	590	602	602	Asper	3611	36	58

10. BALANCE DE MATERIALES DE PORTARRETRATO

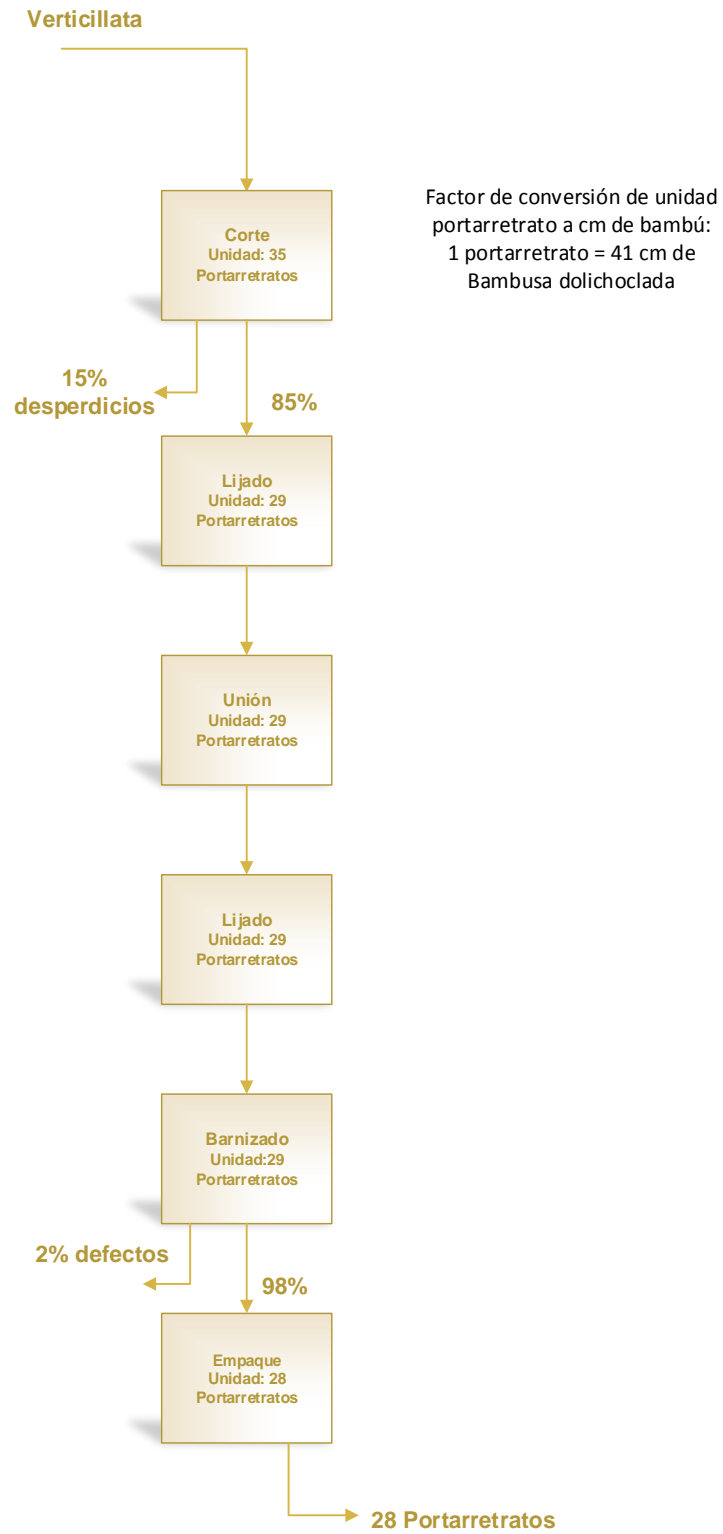


Tabla 360 Requerimiento de materiales mensual para portarretrato

Año 1								
Mes	Unidades requeridas	%Desperdicio (unidad: portarretrato)	%Defectuosos (unidad: portarretrato)	Requerimiento inicial (unidad: portarretrato)	Especie de bambú	Requerimiento total (cm)	Requerimiento total (m)	Total de varas(2m)
Enero	28	29	35	35	Verticillata	1435.00	14.35	8
Febrero	56	58	69	69	Verticillata	2829.00	28.29	15
Marzo	51	53	63	63	Verticillata	2583.00	25.83	13
Abril	15	16	19	19	Verticillata	779.00	7.79	4
Mayo	62	64	76	76	Verticillata	3116.00	31.16	16
Junio	40	41	49	49	Verticillata	2009.00	20.09	11
Julio	18	19	23	23	Verticillata	943.00	9.43	5
Agosto	55	57	68	68	Verticillata	2788.00	27.88	14
Septiembre	39	40	48	48	Verticillata	1968.00	19.68	10
Octubre	38	39	46	46	Verticillata	1886.00	18.86	10
Noviembre	12	13	16	16	Verticillata	656.00	6.56	4
Diciembre	47	48	57	57	Verticillata	2337.00	23.37	12

Tabla 361 Requerimiento de materiales anual para Portarretrato

Año	Unidades requeridas	%Defectuosos (unidad: mueble)	%Desperdicio (unidad:mueble)	Requerimiento inicial (unidad:mueble)	Especie de bambú	Requerimiento total (cm)	Requerimiento total (m)	Total de varas(2m)
Año 2	460	470	553	553	Verticillata	22670.6	226.7	114
Año 3	467	477	562	562	Verticillata	23008.2	230.1	116
Año 4	426	435	512	512	Verticillata	20982.4	209.8	105
Año 5	486	496	584	584	Verticillata	23924.7	239.2	120

I. SUMINISTRO, MANEJO DE MATERIALES Y ALMACENAMIENTO DE EQUIPO Y PRODUCTO TERMINADO

1. CADENA DE SUMINISTROS

Es un conjunto de actividades u operaciones involucradas para llevar a cabo el proceso de venta de un producto en su totalidad. Aquí hablamos de la supervisión desde el proceso en que se obtienen las materias primas, la fabricación de los productos, producción, distribución, transporte y entrega de estos.



a. LOGÍSTICA INTERNA

Generalidades sobre inventarios

El **inventario** es el conjunto de mercancías o artículos que tiene la empresa para comerciar con aquellos, permitiendo la compra y venta o la fabricación primero antes de venderlos, en un periodo económico determinados. Deben aparecer en el grupo de activos circulantes.

La administración de inventario implica la determinación de la cantidad de inventario que deberá mantenerse, la fecha en que deberán colocarse los pedidos y las cantidades de unidades a ordenar.

Existen dos factores importantes que se toman en cuenta para conocer lo que implica la administración de inventario:

- Minimización de la inversión en inventarios.
- Afrontar la demanda.

La administración de inventario, en general, se centra en cuatro aspectos básicos:

1. Cuántas unidades deberían ordenarse o producirse en un momento dado.
2. En qué momento deberían ordenarse o producirse el inventario.
3. Que artículos del inventario merecen una atención especial.
4. Puede uno protegerse contra los cambios en los costos de los artículos del inventario.

Tipos de inventarios

Los inventarios son importantes para los fabricantes en general, varía ampliamente entre los distintos grupos de industrias. La composición de esta parte del activo es una gran variedad de artículos, y es por eso que se han clasificado de acuerdo a su utilización en los siguientes tipos:

- Inventarios de materia prima
- Inventarios de producción en proceso
- Inventarios de productos terminados
- Inventarios de materiales y suministros

a. Inventarios de materia prima

Comprende los elementos básicos o principales que entran en la elaboración del producto. En toda actividad industrial concurren una variedad de artículos (materia prima) y materiales, los que serán sometidos a un proceso para obtener al final un artículo terminado o acabado. A los materiales que intervienen en mayor grado en la producción se les considera "Materia Prima", ya que su uso se hace en cantidades lo suficientemente importantes del producto acabado. La materia prima, es aquel o aquellos artículos sometidos a un proceso de fabricación que al final se convertirá en un producto terminado.

b. Inventarios de Productos en Proceso

El inventario de productos en proceso consiste en todos los artículos o elementos que se utilizan en el actual proceso de producción. Es decir, son productos parcialmente terminados que se encuentran en un grado intermedio de producción y a los cuales se les aplico la labor directa y gastos indirectos inherentes al proceso de producción en un momento dado.

Una de las características de los inventarios de producto en proceso es que va aumentando el valor a medida que se es transformado de materia prima en producto terminado como consecuencia del proceso de producción.

c. Inventarios de Productos Terminados

Comprende los artículos transferidos por el departamento de producción al almacén de productos terminados por haber estos; alcanzado su grado de terminación total y que a la hora de la toma física de inventarios se encuentren aun en los almacenes, es decir, los que todavía no han sido vendidos. El nivel de inventarios de productos terminados va a depender directamente de las ventas, es decir su nivel está dado por la demanda.

d. Inventarios de Materiales y Suministros.

En el inventario de materiales y suministros se incluye:

Materias primas secundarias, sus especificaciones varían según el tipo de industria.

Artículos de consumo destinados para ser usados en la operación de la industria, dentro de estos artículos de consumo los más importantes son los destinados a las operaciones, y están formados por los combustibles y lubricantes, estos en las industrias tiene gran relevancia.

Los artículos y materiales de reparación y mantenimiento de las maquinarias y aparatos operativos, los artículos de reparación por su gran volumen necesitan ser controlados

Propuesta para abastecimiento y control de inventario de Materia prima

La propuesta está encaminada a establecer los lugares donde se abastecerá que materia necesitamos, en que cantidad, cada cuanto, el manejo de las misma, recibimiento de MP el flujo de materiales en la producción el despacho de producto terminado y quien será el encargado de hacerlo.

i. Definición de las políticas de inventario de materia prima

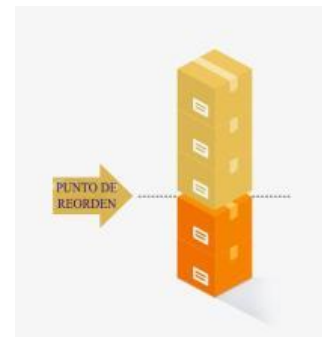
El bambú es un material que no requiere de muchas condiciones especiales para su almacenamiento, una vez curado se debe cortar a las dimensiones adecuadas para el lugar de almacenaje. El lugar de almacenaje debe estar a temperatura ambiente y tener una adecuada ventilación y libre de humedad.

- **Sistema inventario.** Primero se debe establecer un sistema de inventario que mantendrá el control de lo que entra y sale del almacén de MP, el bambú tiene una vida útil extensa pero también pierde muchas de sus propiedades con el tiempo, por esta razón se considera que el método más adecuado es el método PEPS primeras ordenes de bambú en entrar primeras en salir, ya que nos garantiza a que no se quede por mucho tiempo el bambú almacenado y se trabaje para aprovechar sus bondades.
- **Almacén.** Solo la persona encargada de la bodega podrá realizar el ingreso y salida de la materia prima de la bodega, así como asignar a los que le ayudaran.
- **Control de inventario.** Se debe realizar anualmente una inspección física y un conteo de inventario para verificar y confirmar los registros de inventario. Deben identificarse faltantes, excedentes, existencias obsoletas y dañadas.

Punto de reabastecimiento o reorden

El **punto de reorden** es la cantidad mínima de existencia de un artículo, de modo que cuando el *stock* llegue a esa cantidad, el artículo debe reordenarse. Este término se refiere al nivel de inventario que activa una acción para reponer ese inventario en particular.

Se debe volver a realizar un pedido antes que se agote el inventario, pero si se pide muy temprano, se gastará más por almacenar estos artículos en exceso.



Los dos factores que determinan el punto de reorden son:

- La demanda durante el tiempo de entrega, que es el inventario necesario durante el tiempo de entrega.
- El *stock* de seguridad, que es el nivel mínimo de inventario a mantener como protección contra posibles insuficiencias debido a fluctuaciones en la demanda o en el tiempo de entrega.

Se calcula de la forma siguiente: Punto de reorden= Demanda durante el tiempo de entrega + stock de seguridad.

¿Cuanto? Se tomará como base el requerimiento de materia prima mensual en el apartado de requerimiento de materia prima el cual especifica las cantidades que deben comprarse para la producción mensual y anual en los siguientes 5 años (ver página 200)

Compras El encargado de compras y suministros será el responsable de abastecer al área productiva de bambú y realizar los pedidos de materia prima según balances de materiales.

Cantidad Limite

Se establecerá un límite de compras de 10% más sobre la cantidad mensual el cual podrá suplir desabastecimientos, desperdicios y productos que en el proceso se vuelvan defectuosos.

Abastecedores Los principales proveedores a analizar para el modelo de industria penitenciaria serán los cultivadores de bambú (ver apartado de diagnóstico proveedores), dado que el resto de materiales necesarios para los productos como los barnices, pegamento, etc. Pueden ser adquiridos en ferreterías buscando aquellas que brinden mejores precios y que fueron encuestadas en la etapa de diagnóstico.

Transporte de Materia prima a Centro penal

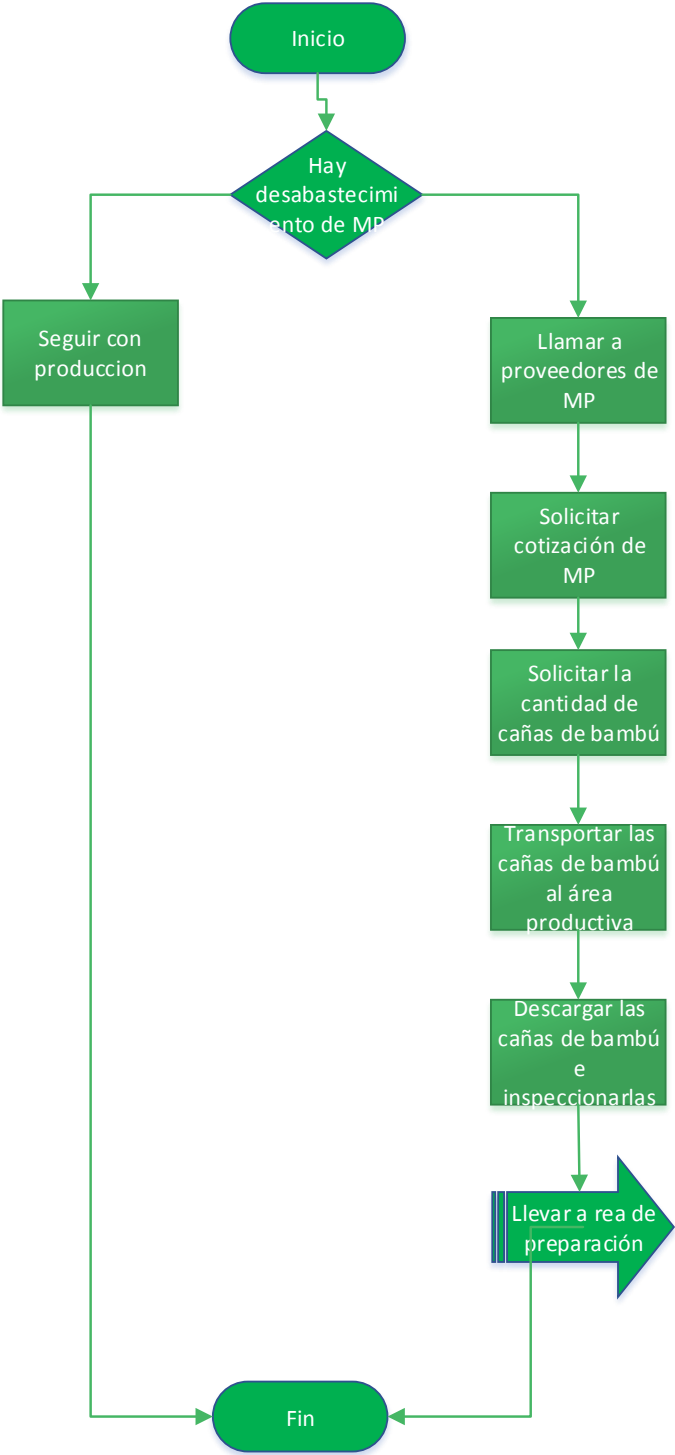
Para poder llevar la materia prima hasta industrias penitenciarias se realizará de la siguiente forma

- Los proveedores deberán llevar el bambú hasta el área productiva del centro penal con las medidas estándar solicitadas de las cañas.



Proceso de abastecimiento.

Se deberá seguir el siguiente proceso para abastecerse de nuevas cañas de bambú.



Requerimientos de recepción de materiales.

Para realizar la recepción de los materiales se deberá poseer la orden de compra, de esta manera se contará con la información necesaria para conocer si los materiales recibidos cumplen con los requisitos establecidos en la misma.

Se deberá inspeccionar los materiales antes de firmar de recibido y de llenar lo hoja de recepción. Únicamente la persona encargada de la bodega de materia prima podrá ser la que se encargue de la recepción de esta, a menos que falte designará a alguien para hacerlo

Tabla 362. Hoja de requerimiento de recepción de Materia Prima

Nombre y logotipo de proveedor			Nota de pedido		
Dirección:			Día	Mes	Año
Cantidad	Especie	Peso bulto	Faltante o sobrante		
	Total				
	Firma de recibido_____	Responsable:			

Igual manera se hará para los materiales e insumos variando el formato a emplear debido a las características de los proveedores y a las variantes que se puede tener en los materiales e insumos:

Tabla 363. Hoja de control de ingreso de materiales

CONTROL DE INGRESO DE MATERIALES				
Material e insumo	Proveedor	Cantidad solicitada	Cantidad recibida	Faltante
Fecha		Responsable		Firma:

Calidad de Materia prima y materiales

Para cumplir con la calidad del producto necesitamos establecer un nivel de calidad en la materia prima e insumos que se utilizaran para fabricar los muebles y las artesanías.

Los requerimientos de calidad que se exigen son los siguientes

- Cañas de bambú con longitudes que sean iguales a 2 metros
- Las cañas de bambú deben estar maduras
- El método de corte debe garantizar que no se rajen las cañas
- El transporte debe garantizar que el producto no se dañe y sea dividido por especies

Sistema Justo a Tiempo(JIT)

Con este sistema se garantizará contar con la materia prima en el momento justo sin retrasos para poder cumplir con la producción y que el cliente obtenga el producto cuando lo necesite.

¿Cómo funciona just in time?

Es una herramienta que permite pro-■
veer la cantidad de materiales en cada fase del proceso productivo, y una vez terminado entregarlo al cliente en las cantidades requeridas y en el momento solicitado.



Así funciona Just in time

Con esta metodología se reducirá la necesidad de almacenaje y con ello, los tiempos de producción. Ya que si no hay materiales en el almacén menos tiempo se pierde en moverlos a la planta de producción. Esta metodología debe ser muy precisa, por ejemplo, Toyota, el día que recibe los materiales y los monta, es el mismo día que los coches salen de la línea de producción. Esto les permite reducir los costes de gestión, revisión de inventarios, pérdidas en almacenes.

Es cierto que todo debe estar bien medido y calculado para que esto sea así. Pero, es posible.

Objetivos de Just in time

El objetivo principal de los sistemas Just in time, es la eliminación del despilfarro. Es decir hacer todo lo posible por suprimir tanto las actividades innecesarias como sus consecuencias. Algunas de ellas son:

- La sobreproducción (fabricar más de lo necesario)
- El almacenaje
- Las operaciones innecesarias (aplicando nuevos procesos)
- Los desplazamientos (tanto de personal como de material)
- Los inventarios
- Las averías
- Los tiempos de espera etc....

Estrategias del justo a tiempo

- Producir la demanda exacta.
- Eliminar desperdicio.
- Producir uno a la vez.
- Mejoramiento continuo.
- Respeto a las personas.
- No contingencias.
- Énfasis a largo plazo.

Requisitos del justo a tiempo:

- Fuerte involucramiento.
- Una cultura de confianza.
- Compromiso compartido para mejorar.
- Declaración de guerra a los desperdicios.

Almacén de materia prima e insumos.

El almacén de materia prima es el área de la empresa que se encarga de la recepción y cuidado de las materias primas e insumos empleados en el proceso de fabricación de los productos derivados del Bambú.

Las responsabilidades del almacén de materia prima son las siguientes:

- Recibir y verificar las cantidades de los artículos y colocarlos en el almacén.
- Lleva un control de entradas y salidas de la materia prima.
- Entrega la materia prima a producción.
- Mantener ordenado y en buen estado al almacén de materia prima.
- Reportar las averías de materia prima.

Control de movimiento de materia prima e insumos.

Con este control de entradas y salidas se controlará la existencia de las materias primas e insumos con el objetivo que el encargado de bodega lleve un registro.

Tabla 364. Hoja de control de movimiento de materia prima

CONTROL DE MOVIMIENTO DE MATERIA PRIMA				
MP o Insumo	Entrada	N° nota de remisión	Salida	Fecha

Descarga.

Al llegar el camión con la carga de bambú a la planta, se descargarán las varas en el área de recibo, para posteriormente verificar si su longitud es adecuada para ser almacenada. Si la longitud excede de lo permitido por los elementos de almacenamiento, se usará la sierra circular de mano que se encuentra en el almacén de materia prima para realizar los ajustes necesarios y que cumpla con los estándares establecidos



Ilustración 51 Sierra circular



Ilustración 52 Descarga de materia prima

Se procede a descargar el producto utilizando la hoja de recibido de materia prima para verificar la compra.

Proceso de Curado

Se le denomina preservado o curado a aquel proceso por medio del cual se alarga la vida útil del material.

Preservado con sales: Los métodos de preservación que se proponen a continuación se utilizan para bambú que va a ser utilizado en interiores, es decir que no estará expuesto a la intemperie han desarrollado capacidades técnicas y construido infraestructura (pozas o piscina de preservación) para preservar los tallos de bambú por inmersión (sumergidas) utilizando sales de boro (bórax y ácido bórico); este proceso permite que los tallos de bambú incrementen su durabilidad. Este es el proceso que se recomienda para las cañas de bambú y que logren mayor durabilidad.



Ilustración 53 Curado por bórax para bambú

La proporción aproximada usada es diluir de 2 a 4 kilos de ácido bórico y bórax en partes iguales por cada 100 litros de agua. En dicha solución se sumergen los tallos de bambú por un promedio de 3-5 días, para lo cual los nudos de las cañas deben ser previamente perforados internamente con una varilla a lo largo de toda la caña, permitiendo el paso de la solución por todo el interior del tallo, así como lavados externamente para evitar la

contaminación de la solución y mejorar la capacidad de absorción de la solución. Para analizar el proceso, se retiran de la poza de preservación y se escurren, para posteriormente pasar al proceso de secado.



Ilustración 54 Preservado de varas de bambú

Hay que recalcar que la vida útil del bambú aumenta con los tratamientos de preservación. Así según el bambú tratado puede durar como mínimo 15 años y como máximo 20. Aun en condiciones extremas.

Secado Natural

La condición de secado es de 4 a 5 semanas, esto se puede hacer secándolo al sol natural en estufa o fogata, para hacer este secado se le hace un pequeño orificio en los entre nudos para extraer la presión que contiene (se puede realizar con una varilla de acero). Para secar al aire libre se realiza colocando o apilando los tallos de bambú horizontalmente bajo cubierta expuesta a una atmosfera secante pero protegidos del sol y la lluvia (siempre usando guantes de cuero para proteger).



Almacenamiento de materia prima y materiales

El almacén es responsable de guardar los materiales, conservándolos en condiciones óptimas para su utilización. Existen almacenes de materias primas, artículos en proceso y productos terminados; así como almacenes externos ubicados en otras áreas, incluyendo también los almacenes de las empresas distribuidoras.

El primer paso es almacenar la materia prima es decir las varas de bambú insumos y materiales, para eso definiremos un método de almacenaje donde se detalle el tipo de bambú y el diámetro del mismo.

Tabla 365 Modelo de estante para almacenaje de Bambús

<div style="display: inline-block; transform: rotate(-45deg);">Especie</div> <div style="display: inline-block; transform: rotate(-45deg);">Diámetro</div>	Asper	Guadua	Verticillata	Makkinos
1.5 cm				
2.5 cm				
4 cm				

6 cm				
12 cm				



ii. Equipo necesario para el adecuado para manejar el inventario de materia prima

Es necesario tener en cuenta el equipo adecuado para manejar el inventario de materia prima.

Tabla 366 Equipo necesario para el manejo del inventario de materia prima


Equipo	Propuesta	Descripción y cantidad
---------------	------------------	-------------------------------

Gafas antipartículas		<p>Cumple con las normas ANSI Z87.1-2003 y CSA Z94.3. * Sello de espuma contra partículas, ventilación indirecta. * Disponibles en dos tamaños medianos y grandes con la opción con banda y patas. * Recubrimiento DXTM antiempañante y antirayadura.</p>
Guantes de cuero		<p>Material de la Palma de Cuero Caprino, Tipo de Palma de Piel Plena Flor , Cuero de Piel de Cabra Material del Respaldo, Corrugado Puño, Tamaño G, Color Gris</p>
Botas industriales		<p>Estos botines de trabajo ofrecen protección integral a tus pies ante un rango de riesgos diversos y comunes en el entorno laboral con punta de acero. Estos botines de seguridad cumplen con la norma NOM-113-STPS-2009</p>

iii. Propuesta de elementos de almacenaje

Para el almacenamiento de las varas de bambú en la planta se propone utilizar estanterías metálicas de tipo cantiléver debido a poco mantenimiento y mayor estabilidad que brinda en comparación de las estanterías elaboradas a partir de bambú

Tabla 367 Modelo para almacén de materia prima

Dimensiones	Capacidad	Cantidad	Características
Largo x Alto x Ancho 4.5x3.5x1m	2140kg	2	Estante de acero reforzado Ideal para almacenar, madera, bambú, y metales
Estante Cantiléver			
			

iv. Almacenamiento de materiales y Equipo de protección personal

Es importante establecer muebles para almacenar equipo de protección personal y otros materiales como la pintura el barniz y otros los cuales son muy delicados, siempre cumpliendo con las medidas asignadas para cada área. A continuación, se proponen algunos muebles para estos materiales.

Tabla 368 Propuesta de almacenamiento de equipo

Tipo de material	Propuesta	Descripción y cantidad
Equipo de protección personal		Color: gris claro Medidas: alto x largo x ancho(192x200x60cm) N° de repisas: 5 Capacidad de carga por repisa: 300kg Cantidad: 2

<p>Material de área acabado</p>	 <p>Total 1500kg</p> <p>STABIL 100/50</p> <p>Color: Gris antracita Medidas: 192x100x50 N° de repisas: 5 Capacidad de carga por repisa: 300 kg <i>*Incluye un refuerzo por repisa para mayor seguridad de la carga.</i></p>	<p>Color: gris Medidas: alto x largo x ancho(192x100x50cm) N° de repisas: 5 Capacidad de carga por repisa: 300kg Cantidad: 2</p>
<p>Herramientas manuales</p>	 <p>Total 800kg</p> <p>STABIL 75/40</p> <p>5921/250030 Color: Gris antracita Medidas: 176x75x40 N° de repisas: 4 Capacidad de carga por repisa: 200 kg</p>	<p>Color: gris Medidas: alto x largo x ancho(176x75x40cm) N° de repisas: 4 Capacidad de carga por repisa: 200kg Cantidad: 2</p>

v. Manejo de productos en proceso

Para el transporte y manejo de los productos en proceso se utilizará una carretilla metálica para poder desplazar las piezas de bambú en el proceso hasta llegar al producto terminado la cual debe desplazarse por los pasillos establecidos para el flujo de materiales

Tabla 369 Equipo para manejo de producto en proceso

Dimensiones	Capacidad	Cantidad	Características
Largo x Alto x Ancho 162.5x58.4x78.7cm	480kg Capacidad por repisa: 290kg	2	Carro Utilitario Soldado, Tipo d/Repisa Reborde, Material Acero, Número d/Estantes 2, Distancia entre Repisas 19 pulg., Tipo d/Rodaja (2) Rígidas,(2) Giratorias, Color Gris, Acabado Cubierta en Polvo, Calibre 14, Mango Acero d/Ángulo Vertical.
Carrito para transporte de producto en proceso			
			

vi. Almacenaje y estibaje de productos terminados

Almacén de producto terminado

El almacén de producto terminado es el área de la empresa que se encarga del almacenamiento de los productos terminados, desde el momento que estos salen de producción hasta el momento en que el pedido ha sido preparado y está listo para ser despachado al cliente.

Sistema de ingreso y egreso de producto terminado.

Este registro se usará para realizar el control de las entradas y las salidas de los productos terminados, para así poder conocer con más detalle la existencia de estos.

Tabla 370 Ficha de control de movimiento de producto terminado

CONTROL DE MOVIMIENTOS DE PRODUCTO TERMINADO					
Producto	Existencia	Fecha	Entrada	Salida	N° pedido o factura

Almacén de producto terminado.

Son almacenes exclusivos para el producto terminado y su función es de regulador. Es el almacén que normalmente es el de mayor valor económico de todos los existentes, por el que el primer objetivo es el de mantener el índice de rotación lo más alto posible.

Propuesta de embalaje según línea de productos. Para la línea de muebles se sugiere que se utilice embalaje plástico y esponja para proteger esquinas de los muebles



Ilustración 55 Embalaje de muebles

Para las artesanías será diferente ya que se hará uso de una caja de cartón y espuma de polietileno para proteger que se dañe en el almacenaje y distribución. Las cajas y producto terminado se ubicarán en pallets para protegerlos de humedad del piso



Ilustración 56 Espuma de polietileno



Ilustración 57 Cajas para almacenamiento de artesanías

Tabla 371 Equipo para manejo de producto terminado

Actividad	Propuesta	Descripción y cantidad
-----------	-----------	------------------------

Almacén de producto terminado		Medidas: 2000 x 2400 x 1000 mm Bastidor: 525 Larguero: ZM Capacidad: 450kg por nivel Material: acero reforzado con base de madera Cantidad: 3
Transportar materia prima	Montacargas para transporte de pallets 	Patín de Carga Hidráulico Marca Dayton, Capacidad 4,400lb Entre las Características de Seguridad se Incluye una Válvula para Exceso de Carga y Válvula de Flujo para Compensación de Presión para Un Descenso Controlado. Patín Hidráulico con una Palanca de Accionamiento Manual. Cantidad: 2
Estibamiento de producto terminado	Pallets de madera 	Peso: 27kg Carga estática: Hasta 4000 kg Carga dinámica: Hasta 1000 kg Materia prima: madera natural Cantidad: 15 pallets Medidas: largo x ancho x alto(120x100x16.3cm)

vii. Distribución de producto terminado

Para la parte de distribución de producto terminado, este se trasladará de la planta ubicada en Ayutuxtepeque Penal de Mariona, hasta la ubicación de la tienda de industrias penitenciarias San Salvador. Posteriormente estos se estarán trasladando a los diferentes puntos de venta como ferias, mercados artesanales y clientes.

Recorrido para distribución de productos

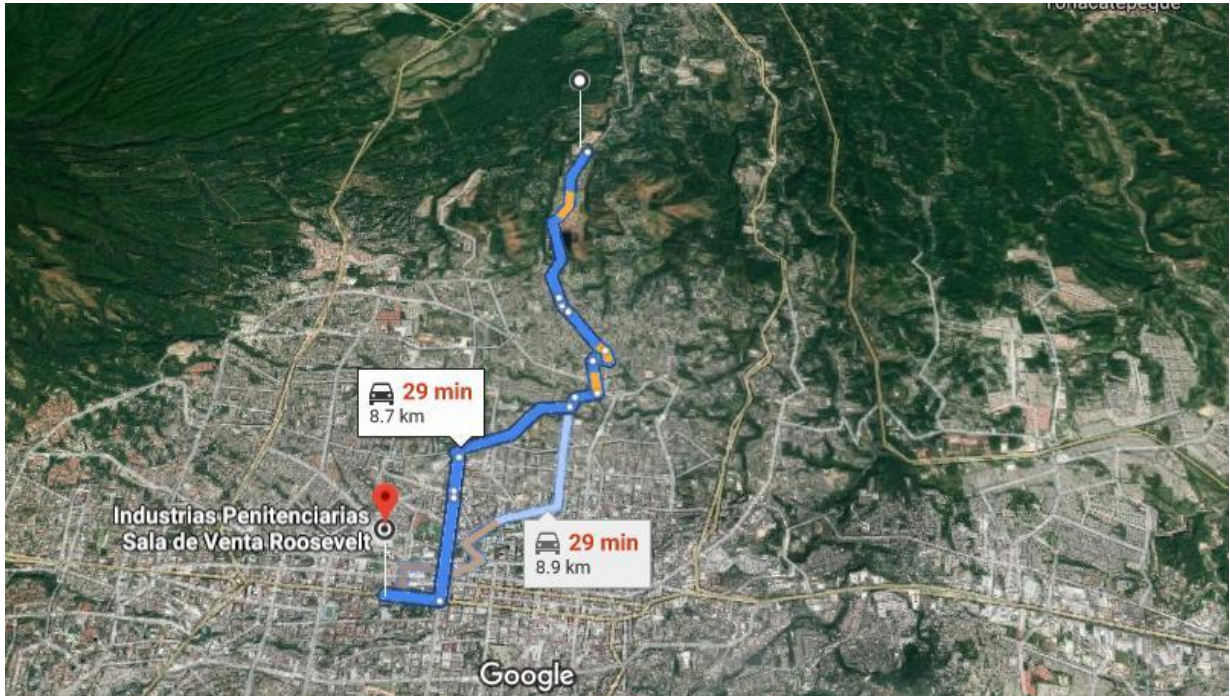


Ilustración 58 Mapa de distribución de productos

Además, debemos tener en cuenta el vehículo en el cual se realizará el transporte de productos terminados, el cual debe cumplir con la demanda de los mismos.

Tabla 372 Propuesta de vehículo para transporte de MP

PROPUESTA DE VEHICULO PARA TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA			
Marca	Hyundai	Modelo	HD 65 Narrow Cab
Motor	Diésel Intercoolerc D4AL	Cilindrada	3298cc/4 cilindros
Tanque combustible	100 litros	Transmisión	5 avance y 1 retroceso
Suspensión	Delantera: muelle semielptico Trasera: muelle semielptico con compensador	Capacidad de carga	4090

J. DISEÑO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Para la propuesta de diseño se considera también un factor muy importante como es el diseño de los puestos de trabajo el cual está dentro de la rama de la Ergonomía¹¹ que es el estudio del ser humano en su ambiente laboral, dentro de este diseño incluiremos lo mínimo que es el diseño del puesto de trabajo y la iluminación correcta para las tareas.

El objetivo que se persigue siempre en ergonomía es el de mejorar “la calidad de vida” del usuario, tanto delante de una máquina herramienta como delante de una cocina doméstica, y en todos estos casos este objetivo se concreta con la reducción de los riesgos de error, y con el incremento de bienestar de los usuarios.

1. Dimensiones antropométricas.

Las dimensiones del cuerpo humano son numerosas, pero para diseñar un puesto de trabajo específico sólo se deben tener en cuenta las necesarias para el mismo. Por ejemplo, para diseñar un puesto sentado de videoterminal no se utiliza en ningún momento la estatura, por lo que sería absurdo tenerla en cuenta y perder tiempo y dinero midiéndola. Las dimensiones antropométricas del ser humano las cuales deben utilizarse antes de diseñar un puesto de trabajo son las que se describen a continuación.

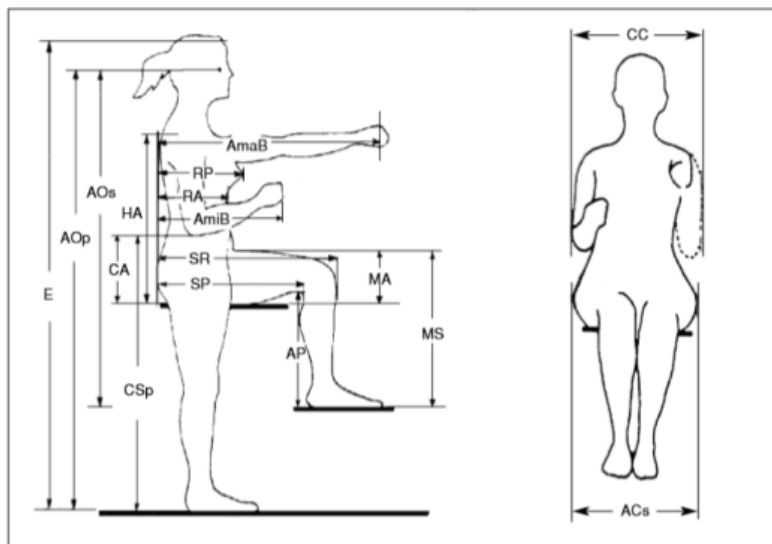


Ilustración 59 Algunas de las medidas antropométricas más utilizadas para el diseño de puestos de trabajo: a) sentado y de pie, de perfil b) sentado de frente

Una relación de medidas antropométricas más completa, y de gran ayuda en el diseño de PP.TT., es la siguiente:

1. Altura poplíteo (AP)
2. Distancia sacro-poplíteo (SP)
3. Distancia sacro-rótula (SR)
4. Altura muslo-asiento (MA)

¹¹ Del Libro: Ergonomía 1 Pedro Múndelo y Enrique Gregori se obtiene la definición.

5. Altura muslo-suelo (MS)
6. Altura rodillas-suelo (RS)
7. Altura codo-asiento (CA)
8. Alcance mínimo del brazo hacia delante con agarre (AmínBa)
9. Alcance mínimo del brazo hacia delante sin agarre (AmínB)
10. Distancia codo-mano (CM)
11. Alcance máximo del brazo hacia delante con agarre (AmáxBa)
12. Alcance máximo del brazo hacia delante sin agarre (AmáxB)
13. Altura ojos-suelo, sentado (OSs)
14. Altura hombros-asiento (HA)
15. Anchura de caderas (muslos), sentado (CdCd)
16. Ancho de rodillas, sentado (RRs)
17. Altura subescapular (AS)
18. Altura iliocrestal (AI)
19. Ancho codo-codo (CC)
20. Profundidad del pecho (PP)
21. Profundidad del abdomen (PA)
22. Anchura de hombros (HH)
23. Altura hombros-suelo, de pie (HSp)
24. Altura codo-suelo, de pie (CSp)
25. Altura ojos-suelo, de pie (OSp)
26. Ancho de torax (AT)
27. Estatura (E)



Ilustración 60 Objetivo de la Ergonomía

2. Dimensión del puesto de trabajo

Este incluye altura del plano de trabajo, asiento ajustable, dimensiones dinámicas, alcances, herramientas funcionales, esfuerzos, posturas, movimientos.

Ilustración 61 Árbol de decisión para la elección de la postura de trabajo recomendada

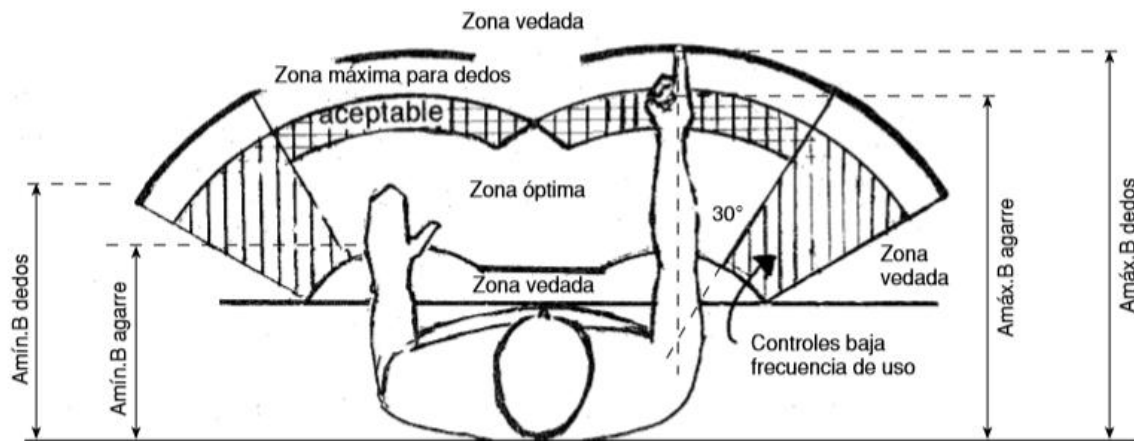


- **Línea de artesanías y muebles**

Para esta línea ya que los productos que se trabajaran son pequeños lo recomendado es que sea sentado, pero también puede ser de pie según el esquema de árbol de decisión

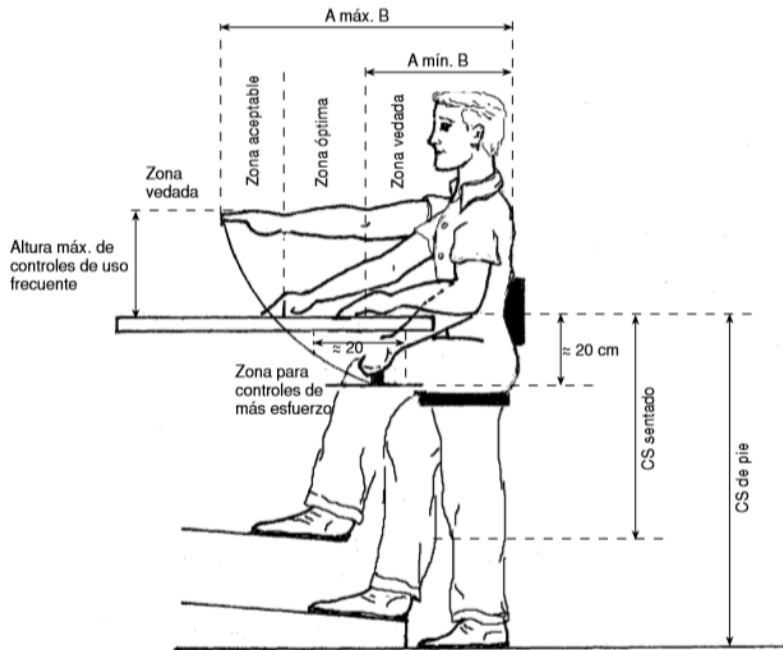
Para la línea de artesanías se recomendará un puesto de trabajo el cual se adapte a las condiciones, primero se muestran las zonas de trabajo recomendadas según la ergonomía en una mesa de trabajo con controles manuales

Ilustración 62 Vista superior de un puesto de trabajo: espacio para controles manuales



También la forma y diseño de la mesa de trabajo recomendada debe poseer espacios y confort para el cuerpo y que este no se fatigue.

Ilustración 63 Vista lateral de un puesto de trabajo: espacios para controles manuales



Además, se presenta un diseño de la mesa de trabajo recomendada para los trabajos manuales en las dos líneas de productos, la cual debe contar con gavetas para herramientas que se utilicen en la operación, la cual ayudara a tener un mejor ordenamiento.

Tabla 373. Propuesta de mesa de trabajo para operaciones manuales

Dimensiones	Capacidad	Cantidad	Características
Largo x Alto x Ancho 153.00 x 90.00 x 26 cm	600 Kg	6	Repisa inferior para mayor capacidad de almacenamiento. Capacidad de 35 kg. c/u. Fabricados en lámina de acero de 2 mm de espesor Material: lamina

Mesa de trabajo recomendada para operaciones manuales.



3. Iluminación

La iluminación en un local y en sus distintos puestos de trabajo implica un análisis previo, no sólo de las necesidades de alumbrado de acuerdo con las tareas que se realizan en el lugar, sino también de aspectos económicos, como son: el consumo energético, los costos y disponibilidades de luminarias y lámparas, posibilidades de aprovechamiento de la luz natural, etc. En ocasiones es necesario tomar decisiones que involucran diversos factores, muchas veces contradictorios entre sí.

Mientras mayor es la carga visual de la actividad, mayor deberá ser el nivel de iluminación requerido. Para eso se muestra el nivel de iluminación recomendada según área de trabajo

Tabla 374 Ejemplos de Nivel de iluminación en función de tareas (CENTC 169)

<i>Intervalo</i>	<i>Iluminancia recomendada (LUX)</i>	<i>Clase de actividad</i>
A Iluminación general en zonas poco frecuentadas o que tiene necesidades visuales sencillas	20	Zonas públicas con alrededores oscuros.
	30	
	50	Únicamente como simple orientación en visitas de corta duración.
	75	
	100	Lugares no destinados para trabajo continuo (zonas de almacenaje, entradas).
	150	
	200	Tareas con necesidades visuales limitadas (maquinaria pesada, salas de conferencias).
300		
B Iluminación general para trabajo en interiores	500	Tareas con necesidad visual normal (maquinaria media, oficinas).
	750	
	1000	Tareas con necesidad visual especial (grabado, inspección textil).
1500		
C Iluminación adicional en tareas visuales exactas	2000	Tareas prolongadas que requieren precisión (minielectrónica y relojería).
	3000	
	5000	Tareas visuales excepcionalmente exactas (montaje microelectrónico).
	7500	
	10000	Tareas visuales muy especiales (operaciones quirúrgicas).
15000		
20000		

El ingeniero debe considerar la condición de trabajo y a partir de ahí comenzar a diseñar el lugar de trabajo y recomendar el nivel óptimo de iluminación.

K. PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

L. MANUAL DE PROPÓSITOS MÚLTIPLES

M. PROPUESTA DE APROVECHAMIENTO DE LA MP (NUEVOS PRODUCTOS)

1. NUEVOS PRODUCTOS PARA APROVECHAR LA MATERIA PRIMA

Partiendo de la situación actual en la cual se tiene un porcentaje de desperdicio representativo para cada uno de los procesos productivos, se ha planteado como una propuesta potenciar el aprovechamiento de los desechos a través de la creación de nuevos productos.

En la siguiente tabla se detalla el porcentaje de desperdicio por especie de bambú, calculado en los balances de materiales, estos valores serán el punto de partida para definir esta propuesta.

Tabla 375 Detalle de porcentaje de desperdicio actual

Especie	% Desperdicio
Bambusa Dolichoclada	50%
Dendrocalamus Asper	25%
Guadua Angustifolia	33.5%
Phyllostachys makinoii	8%
Gigantochloa verticillata	6%

Otro de los aspectos a solventar es que se tiene poca utilización de la especie de bambú *Bambusa Vulgaris*, conocido comúnmente como Bambú Amarillo, es una de las especies más abundantes en nuestro país, por lo que se busca aprovechar al máximo su cultivo extensivo.

Se proponen cada uno de los siguientes productos, debido a que son artículos que presentan interés para los clientes potenciales, y que además su proceso de fabricación es similar a los productos para los cuales se ha diseñado la planta. Se busca reducir hasta un 60% el nivel de desperdicio actual. La propuesta abarca productos que son versátiles en el tipo de materia prima a utilizar por lo que se reduciría el nivel de desperdicio para todas las especies por igual, aunque dándole especial importancia a las especies *Bambusa Dolichoclada*, *Dendrocalamus Asper* y *Guadua Angustifolia*.

Se han dividido en tres categorías

1. Artesanías utilitarias y decorativas
2. Instrumentos musicales
3. Otros

a. LINEA DE ARTESANIAS UTILITARIAS


Tabla 376 Nuevos productos línea artesanías

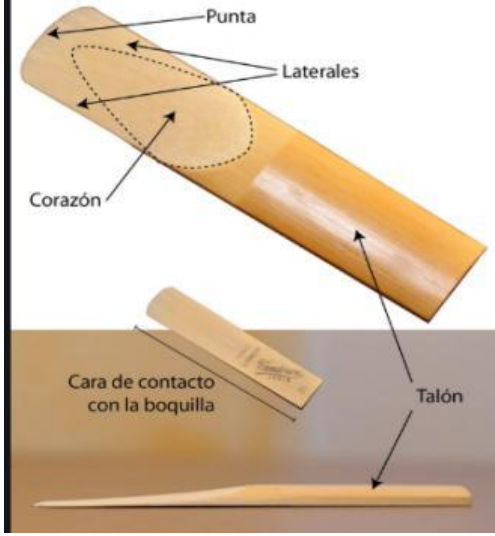
PRODUCTO	ILUSTRACION
<p>TAZAS</p> <p>Materia Prima: Bambusa Vulgaris</p> <p>Maquinaria: Sierra guillotina Lijado Pirograbado Pistola para Barniz</p>	
<p>MACETAS</p> <p>Materia Prima: Cualquier especie de bambú.</p> <p>Maquinaria/ Equipo : Sierra guillotina Lijado Pirograbador Pistola para barniz</p>	
<p>PORTA VELAS</p> <p>Materia Prima: Bambusa Vulgaris</p> <p>Maquinaria/ Equipo : Sierra guillotina Lijado Pirograbador Pistola para barniz</p>	
<p>ADORNOS DE CAÑAS</p> <p>Materia Prima: Cualquier tipo de especie de bambú.</p> <p>Maquinaria/ Equipo : Sierra guillotina Lijadora de banda Pirograbador. Pinceles para pintura. Pistola para barniz</p>	

<p>ROMPE VIENTOS</p> <p>Materia Prima: Cualquier tipo de especie de bambú.</p> <p>Maquinaria/ Equipo : Sierra guillotina Lijadora de banda. Junco. Taladro. Pegamento. Pistola para barniz</p>	
<p>MESAS EN TENDENCIA</p> <p>Materia Prima: Cualquier tipo de especie de bambú.</p> <p>Maquinaria/ Equipo : Sierra guillotina Lijadora de banda. Junco. Pegamento. Pistola para barniz.</p>	

b. INSTRUMENTOS MUSICALES

Tabla 377 Nuevos productos instrumentos musicales

PRODUCTO	ILUSTRACION
<p>UÑETA DE BAMBU</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tomar una caña cortarla por la mitad, sacar una laminita delgada de bambú. • Deberá utilizarse una plantilla. Con un bolígrafo o marcador se debe marcar la forma de la uñeta sobre la laminita de bambú. • Realizar el corte del contorno con sierra de banco. • Realizar lijado de todo el contorno con lijadora de banda. • Realizar pirograbado y barnizado de la pieza. <p>Materia Prima: Cualquier tipo de bambú</p>	

<p>Maquinaria: Sierra de banco Lijadora de banda Acabados</p>	
<p>LENGÜETA PARA SAXOFON</p> <p>Las lengüetas o cañas simples son usadas en las boquillas de los clarinetes y los saxofones. Tienen un lado plano (el lado trasero) y un lado superior afilado. Son rectangulares en forma a excepción de la punta delgada que vibra, que es curva para adaptarse a la forma de la boquilla. Aunque todas las lengüetas simples tienen esta forma, varían en el tamaño debido a que deben encajar en la boquilla apropiada.</p> <p>Materia Prima: Cualquier tipo de bambú</p> <p>Maquinaria: Sierra de banco Navaja Lijadora de banda Acabados</p>	 <p>El diagrama muestra una lengüeta de bambú con varias partes etiquetadas. La 'Punta' es la parte superior delgada y curva. Los 'Laterales' son las partes que rodean la punta. El 'Corazón' es la parte central de la lengüeta. El 'Talón' es la parte inferior plana que se conecta con la boquilla. La 'Cara de contacto con la boquilla' es la parte inferior que toca la boquilla. Se muestra también una lengüeta más pequeña y una sección de la boquilla para contextualizar.</p>

c. OTROS PRODUCTOS

Se proponen en la categoría de otros productos como una opción al Carbón activado, cuyo proceso es básicamente el someter las cañas de bambú a altas temperaturas y obtener la caña en forma de carbón, luego pasarlo a triturar hasta obtenerlo ya en polvo. Este producto ha tenido un auge significativo comercialmente debido a que es utilizado para diferentes usos ya sea medicinales, como producto de belleza y para purificar recursos como agua y la tierra. Como se mencionó anteriormente con el tipo de procesamiento de este producto, se aprovecharía en su totalidad todo el desperdicio de material al que ya no se le puede dar otro uso, con la limitante de que actualmente no se tiene la maquinaria adecuada para procesarlo.

Tabla 378 Nuevos productos otros productos

PRODUCTO

ILUSTRACION

CARBON ACTIVADO

El carbón de bambú es confeccionado a través de piezas de distintos tipos de plantas de bambú, son plantas que han sido cosechadas al menos cinco años después de su plantación. Son quemadas en hornos a temperaturas que pueden oscilar entre los 800 a 1200 grados Celsius.

Resulta en un beneficio para el medio ambiente, ayudando a reducir los residuos contaminantes, también siendo un material que presenta increíbles propiedades de absorción.



N. PROPUESTA DE CULTIVO DE BAMBÚ.

Para esta propuesta de cultivo de las diferentes especies que utiliza las industrias penitenciarias y propone los siguientes para poder llegar a ser auto sostenible con la materia prima.

- Contratar a ingenieros agrónomos para que diseñen un plan de cultivo de bambú.
- Utilizar granjas penitenciarias para poder llevar acabo el cultivo de bambú.
- Generar empleos con los reos para que aporten su mano de obra al cultivo.
- Aprovechar el cultivo de bambú vulgaris el cual es que más existe en el país.



Ilustración 64 Cultivo de bambú en granjas penitenciarias

O. PROPUESTA DE CONTROL DE CALIDAD

La calidad es el conjunto de características del producto que potencialmente pueden satisfacer las necesidades o deseos del cliente. La posibilidad de que los productos satisfagan al consumidor, está directamente relacionada con la calidad.

Los consumidores suelen evaluar los productos según la calidad, y según su juicio ubicarán los productos a determinado nivel que los productos de la competencia. Por lo que se entiende por calidad el grado o lugar que ocupan los productos al ser comparados entre sí, por la medida en que satisfacen las necesidades o deseos.

Para verificar las especificaciones técnicas de los productos de forma que se cumpla con las características del proceso productivo que permitan lograr productos de calidad que se adecuen a las necesidades de los clientes, se tendrán los controles necesarios en el proceso de fabricación de productos de bambú en cada una de las etapas que se muestran a continuación:

- Recepción de materia prima. Se tendrá un control para que la materia prima que se reciba pueda ser utilizada en el proceso productivo, verificando su consistencia, grosor, tamaño, entre otras características.
- Curado. Se verificará que luego del proceso de curado, las varas estén en buenas condiciones para poder llevar a cabo el proceso productivo.
- Corte. Después de realizar el proceso de corte se debe de verificar el estado de las varas para que pueda seguir con los demás procesos.
- Lijado. Luego de realizar el proceso de lijado se verificará que las piezas no tengan imperfecciones en la superficie para que puedan continuar el proceso productivo.
- Acabado. Se verificará que luego de la realización del proceso de acabado no se tenga irregularidades para seguir con el proceso de pintura.
- Barnizado y secado. Luego de realizar el proceso de barnizado y posterior secado de las artesanías y muebles se debe de verificar que los productos se encuentren secos completamente para poder realizar el empaque de los productos y no tener inconvenientes con los clientes.
- Empaque. Se debe de verificar que el producto se encuentre bien empacado, de modo que no sufra inconvenientes para la entrega de los productos a los clientes.

1. Control de calidad como proceso

Durante el proceso productivo se realizarán un conjunto de actividades planeadas con el objetivo de transformar insumos en productos que satisfagan las necesidades de los clientes.

Para asegurar la calidad del producto final se debe asegurar la calidad en el proceso, es decir:

- Cumplir con los requisitos técnicos en cada etapa del proceso productivo
- Contar con equipo funcionando en óptimas condiciones, reduciendo la posibilidad de defectos.
- Contar con personal capacitado para la realización de cada etapa.

2. Control de calidad en el proceso productivo.

a. Punto de control.

Es un momento en el proceso en el cual se mide o controla una o más variables, con la finalidad de asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad y las especificaciones técnicas establecidas para el producto final.

Se definirán para cada etapa del proceso productivo diferentes puntos de control, teniendo en cuenta:

- Los puntos críticos del proceso productivo
- El costo del control de calidad durante el proceso productivo
- **Los puntos críticos del proceso productivo** están constituidos por aquellas operaciones que de no ser realizadas correctamente, impedirán el pase de una etapa a otra del proceso.

Los puntos críticos del proceso productivo se definen a partir del análisis del proceso de los defectos que pueden presentar los productos.

- **El costo del control de calidad**, es el monto que la empresa debe invertir para realizar el control de calidad durante el proceso productivo.

Establecer muchos puntos de control encarece el producto final, lo que disminuye las posibilidades de competir en el mercado.

Los puntos de control se definen tomando en cuenta el flujo del proceso productivo.

En cada punto de control se debe de verificar un conjunto de variables que determinan la eficiencia del proceso.

Variable. Es la es la cuantificación del cumplimiento de un estándar de calidad. Se puede medir sí un objeto o situación la presenta o no, y en qué grado la presenta.

Por ejemplo:

- Número o porcentaje de productos con defecto en un lote.
- Cantidad de varas de bambú sin defectos.
- Número de defectos en el producto final.

Para el proceso de fabricación de productos de bambú se pueden distinguir dos tipos de variables:

- Variables relacionadas con las características del bambú

- Variables que son efecto del proceso de fabricación
 - Variables relacionadas con las características del bambú. Se incluyen las características intrínsecas del bambú, determinadas por la especie y por el manejo que se le da.
 - Variables que son efecto del proceso de fabricación. Se incluyen las características del producto que se generan como resultado del proceso productivo, cuya ausencia o presencia, en niveles no compatibles con las especificaciones técnicas, determinan la no conformidad del producto.


Para el presente estudio se presentará una propuesta en la que se trabajará el control de calidad en el proceso productivo que inicia en la etapa de corte del bambú y finaliza con el empaque de los productos terminados.

b. Variables en el control de calidad

Para poder realizar un control de calidad que asegure la calidad del proceso productivo y de los productos terminados, se tomarán en cuenta las variables siguientes:

- **Piezas.** Se refiere a la conformidad de las piezas con respecto a las especificaciones técnicas de las varas de bambú: largo, ancho, color, tipo de especie.
- **Tiempo.** Se toman en cuenta los tiempos mínimos y máximos que requieren ciertos procesos o insumos para lograr la calidad deseada.
- **Uso de materiales y equipo.** Implica el correcto uso de materiales y equipos tomando en cuenta las instrucciones de los fabricantes.
- **Aplicación de insumos.** Se refiere a verificar la correcta aplicación de insumos a los diferentes productos de bambú.
- **Mantenimiento de máquinas, equipos y herramientas.** Hace referencia al mantenimiento preventivo de máquinas, equipos y herramientas con la finalidad de conservarlas en condiciones óptimas para su uso en el proceso productivo.
- **Almacenamiento de insumos.** Se refiere a las condiciones en las que se deben guardar los insumos para que no pierdan sus propiedades.

Tabla 379. Descripción de estándares de calidad

<ul style="list-style-type: none"> • Piezas 
<p>Elemento: Tipo de especie</p> <p>Estándar de calidad: Se debe de verificar el tipo de especie de bambú a utilizar en el proceso de fabricación para cada uno de los productos, ya que para cada uno de ellos</p>

se utilizan diferentes especies de bambú.

Medio de verificación: Listado de piezas

Elemento: Dimensiones y acabado superficial

Estándar de calidad: Antes de realizar el corte de las piezas el operario debe de verificar el acabado superficial de las varas de bambú, las cuales deben presentar un color homogéneo, que no presenten decoloraciones provocadas por el sol y la humedad. Luego de realizar el corte de las piezas se debe de verificar el listado de piezas en la que se indica el nombre y dimensiones de cada una de ellas.

Medio de verificación: Listado de piezas, cinta métrica, calibrador vernier

- **Tiempo**

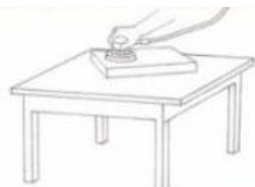


Elemento: Tiempo de secado de barniz

Estándar de calidad: Luego del proceso de aplicación de barniz para cada uno de los productos, se lleva a cabo el proceso de secado en el cual el operario llevará un registro con la hora en la que se inicia el proceso de secado

Medio de verificación: Reloj

- **Uso de materiales y equipo**



Elemento: Agujeros de clavos

Estándar de calidad: El operario debe cubrir los agujeros dejados por los clavos, con pegamento y junco. Dejar secar el pegamento antes de empacar.

Medio de verificación: Verificación visual

Elemento: Grano de lija adecuado

Estándar de calidad: El operario que realiza el proceso de lijado debe de seleccionar la lija adecuada antes de iniciar el proceso de lijado, teniendo en cuenta el tipo de producto a lijar.

Medio de verificación: Instrucciones de uso de lijas para cada producto.

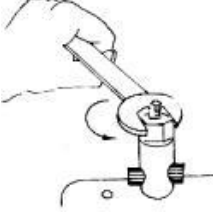

- **Aplicación de insumos**



Elemento: Aplicación de pegamento

Estándar de calidad: Al momento de aplicar el pegamento se debe de verificar que no se creen grumos. En la aplicación y después del armado retirar los residuos de pegamento.

Medio de verificación: Verificación visual

<p>Elemento: Aplicación de barniz</p> <p>Estándar de calidad: Al finalizar el proceso de barnizado, el operario debe de hacer una revisión de la operación, asegurándose del correcto aplicado del barniz.</p> <p>Medio de verificación: Verificación visual</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de máquinas, equipos y herramientas. 
<p>Elemento: Mantenimiento preventivo</p> <p>Estándar de calidad: Se debe de asegurar la limpieza de las máquinas, equipos y herramientas antes y después de su uso, así como el correcto calibrado de cada una de ellas para su correcto uso.</p> <p>Medio de verificación: Plan de mantenimiento de máquinas, equipos y herramientas</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento de insumos. 
<p>Elemento: Almacenamiento de herramientas</p> <p>Estándar de calidad: Los operarios deben de asegurarse que después del uso de las herramientas, estas sean colocadas en el estante que se encuentra ubicado el almacén de materia prima, esto con el fin de tener un mayor orden y control de éstas, así como evitar cualquier tipo de accidente.</p> <p>Medio de verificación: Verificación visual</p>
<p>Elemento: Almacenamiento de pegamento y barniz</p> <p>Estándar de calidad: El pegamento y barniz deben de almacenarse en recipientes cerrados para que no cambien sus propiedades químicas. Deben de estar etiquetados con su nombre y cuidados de uso.</p> <p>Medio de verificación: Verificación visual</p>

c. Procedimientos de control de calidad

Para el cumplimiento de cada uno de los estándares de calidad mencionados anteriormente, se hará uso de check list, en las que se especificará si se cumple con cada uno de ellos, por lo que a continuación se muestran los check list para las diferentes etapas involucradas en el proceso de fabricación de productos de bambú:

Tabla 380. Check list para recepción de Materia Prima

Check List para recepción de Materia Prima
Proveedor:
Fecha de ingreso al área productiva:
Tipo de especie de bambú:

Observaciones en la recepción de MP:			
Estándar de calidad	SI	NO	Observaciones
Las varas están libres de rama			
Las varas tienen el grado de secado recomendado			
Las varas tienen la longitud recomendada			
Las varas no presentan muestras de daños en la superficie como: raspaduras, decoloraciones, astillado, etc.			
Las varas no muestran sospechas de daños por comején u otro tipo de insectos			

Tabla 381. Check list para almacenamiento de cortes de vara en Almacén de Materia Prima

Check List para almacenamiento de cortes de vara en Almacén de Materia Prima			
Fecha:			
Producto a fabricar:			
Estándar de calidad	SI	NO	Observaciones
Se encuentran todas las varas con las especies requeridas para el diseño del producto			
Las piezas tienen la longitud adecuada para el diseño del producto			
Las piezas tienen el diámetro adecuado para el diseño del producto			
Las piezas presentan daños superficiales			

Tabla 382. Check list para el área de corte

Check List para el área de corte			
Fecha:			
Producto a fabricar:			
Estándar de calidad	SI	NO	Observaciones
La maquinaria a utilizar se encuentra en buenas condiciones			
Los discos de corte de las sierras se encuentran en buenas condiciones			
Las piezas obtenidas en el proceso de corte poseen las dimensiones especificadas en el listado de piezas			
Las piezas que requieren de diseño de corte con ángulos son obtenidas con el ángulo requerido			

Las superficies externas de las piezas no presentan irregularidades			
---	--	--	--

Tabla 383. Check list para las mesas de ensamble

Check List para las mesas de ensamble			
Fecha:			
Producto a fabricar:			
Estándar de calidad	SI	NO	Observaciones
Las herramientas se encuentran en buen estado			
La unión de las piezas es la adecuada según el diseño del producto			
Los ensambles de las piezas no presentan residuos de pegamento			
Se presentan daños en el acabado superficial de los ensambles de las piezas			
El junco que se coloca alrededor de las uniones de los muebles no posee daños en la superficie exterior			

Tabla 384. Check list para el área de acabado

Check List para el área de acabado			
Fecha:			
Producto a fabricar:			
Estándar de calidad	SI	NO	Observaciones
Las lijas necesarias para llevar acabo el proceso de acabado son las recomendadas para el proceso de acabado			
El barniz posee buena consistencia para poder aplicarlo a las piezas			
Luego de la aplicación de barniz se obtuvieron las piezas sin formar grumos o burbujas			
Las piezas a las que se le aplica pintura no presentan irregularidades			

d. Código de piezas para la línea de artesanías

Para poder tener un control de la materia prima necesaria para cada uno de los procesos productivos, se tendrá en cuenta el siguiente listado de piezas con su respectivo código, el cual se encontrará disponible en el almacén de Materia Prima y servirá de guía para los operarios al momento de la búsqueda de las piezas necesarias para la fabricación de los productos.

Tabla 385. Código de piezas para la línea de artesanías

PRODUCTO		PIEZA	CÓDIGO DE PIEZA	CANTIDAD	TIPO DE MATERIA PRIMA
LÍNEA DE ARTESANÍAS					
Lámpara calada		Cuerpo de lámpara	01	1	Bambú Ásper
Llavero		Llavero	02	1	Bambú Ásper
Organizador de lapiceros		Cuerpo	03	1	Bambusa dolichoclada
Portarretrato		Marco(Ancho)	04	2	Bambusa dolichoclada
		Marco(largo)	05	2	Bambusa dolichoclada
Artículos de cocina	Espátula	Espátula	06	1	Bambú Guadua
	Cuchara	Cuchara	07	1	Bambú Guadua
	Cuchara con agujero	Cuchara con agujero	08	1	Bambú Guadua
	Servilletero	Servilletero	09	1	Bambú Guadua
	Base para artículos de cocina	Base	10	1	Bambú Ásper

e. Código de piezas para la línea de muebles

Tabla 386. Código de piezas para la línea de muebles

PRODUCTO		PIEZA	CÓDIGO DE PIEZA	CANTIDAD	TIPO DE MATERIA PRIMA
LÍNEA DE MUEBLES					
Silla	Pata delantera		11	2	Bambú Guadua
	Pata trasera		12	2	Bambú Guadua
	Travesaño		13	5	Bambú Makinoii
	Soporte		14	4	Bambú Makinoii
	Tablilla		15	8	Plywood
Mesa	Pata		16	4	Bambú Ásper
	Perfil frontal		17	4	Bambú Guadua
	Perfil lateral		18	6	Bambú Guadua
	Travesaño		19	6	Bambú Makinoii
	Cinta gruesa		20	4	Bambú Guadua
	Cinta delgada		21	79	Bambú Guadua
	Tablero		22	1	Plywood

Sofá de 3 personas	Respaldo	23	1	Bambú Guadua
	Perfil ancho	24	6	Bambú Guadua
	Soporte de asiento	25	2	Bambú Guadua
	Pata delantera	26	2	Bambú Ásper
	Travesaño de respaldo	27	36	Bambú Verticillata
	Travesaños de asiento	28	30	Bambú Verticillata
	Pata trasera	29	2	Bambú Ásper
	Travesaños de apoyo	30	8	Bambú Verticillata
	Travesaño frontal	31	15	Bambú Verticillata
	Perfil largo delantero	32	2	Bambú Guadua
	Perfil largo trasero	33	2	Bambú Guadua
	Respaldo vertical	34	6	Bambú Guadua
Sofá de 2 personas	Respaldo	35	1	Bambú Guadua
	Perfil ancho	36	6	Bambú Guadua
	Soporte de asiento	37	2	Bambú Guadua
	Pata delantera	38	2	Bambú Ásper
	Travesaños de respaldo	39	24	Bambú Verticillata
	Travesaños de asiento	40	22	Bambú Verticillata
	Pata trasera	41	2	Bambú Ásper
	Travesaños de apoyo	42	8	Bambú Verticillata
	Travesaño frontal	43	7	Bambú Verticillata
	Perfil largo delantero	44	2	Bambú Guadua
	Perfil largo trasero	45	2	Bambú Guadua
	Respaldo vertical	46	4	Bambú Guadua
Sofá de 1 persona	Respaldo	47	1	Bambú Guadua
	Perfil ancho	48	6	Bambú Guadua
	Soporte de asiento	49	2	Bambú Guadua
	Pata delantera	50	2	Bambú Ásper
	Travesaños de respaldo	51	12	Bambú Verticillata
	Travesaños de asiento	52	10	Bambú Verticillata
	Pata trasera	53	2	Bambú Ásper
	Travesaños de apoyo	54	8	Bambú Verticillata
	Travesaño frontal	55	5	Bambú Verticillata
	Perfil largo delantero	56	2	Bambú Guadua
	Perfil largo trasero	57	2	Bambú Guadua
	Respaldo vertical	58	2	Bambú Guadua

P. PROPUESTA DE SISTEMA DE COSTEO

SISTEMA DE COSTEO

Los sistemas de costos son un conjunto de métodos, normas y procedimientos, que rigen la planificación, determinación y análisis del costo, así como el proceso de

registro de los gastos de una o varias actividades productivas en una empresa, de forma interrelacionada con los subsistemas que garantizan el control de la producción y de los recursos materiales, laborales y financieros.

Por lo que para el área de fabricación de productos de bambú de Industrias Penitenciarias del centro penal La Esperanza se seleccionará el método de costeo adecuado que permita llevar un mejor control de los costos, como se muestra a continuación:

Selección del método de costeo

Las empresas al producir incurren en costos. Los costos productivos están en el centro de las decisiones empresariales, ya que todo incremento en los costos de producción normalmente implica una disminución de las ganancias de la empresa. Incluso, las empresas toman las decisiones sobre la producción y las ventas a la vista de los costos y los precios de venta de los productos que lanzan al mercado.

Es de tener en cuenta los diferentes tipos de factores productivos que utiliza una empresa para obtener los productos que fabrica, algunos de estos factores los compra en el mercado en el momento en que los necesita y los incorpora totalmente al producto. El costo de estos factores es simplemente el precio que se ha pagado por ellos en el mercado, mientras que los costos de producción son el valor del conjunto de bienes y esfuerzos en que se incurren para obtener un producto terminado en las condiciones necesarias para ser entregado al sector comercial.

Para poder conocer el costo de un producto es necesario llevar un control de los costos incluidos en el precio de éste, en donde la información se ordena y clasifica de tal manera que permita visualizar todos sus componentes y calcular los montos totales. Para la empresa es necesario establecer un sistema o estructura de costos a utilizar, entendiendo por estructura de costos al conjunto de procedimientos, registros y cuentas especialmente diseñadas con el objeto de determinar el costo unitario de los productos, el control de las operaciones que se realizan para llevar a cabo dicha función en la empresa y proporcionar a la dirección de la misma los elementos para ejercer una adecuada toma de decisiones.

El costo de un producto o de un servicio prestado puede valorarse dependiendo del tratamiento que se le den a los costos fijos dentro del proceso productivo. Se clasifica así:

a) Costo por absorción. Es aquel en donde tanto los costos variables y fijos entran a formar parte del costo del producto y del servicio.

b) Costo directo. Llamado también variable o marginal, es aquel en donde los costos variables únicamente forman parte del costo del producto. Los costos fijos se llevan como gastos de fabricación del período, afectando al respectivo ejercicio.

c) Costo basado en las actividades. Es aquel en donde las diferentes actividades para fabricar un producto consumen los recursos indirectos de producción y los productos consumen actividades, teniendo en cuenta unos inductores de costos para distribuirlos.

Para poder elegir el sistema de costos adecuado, se establecerán ciertas características y ventajas que ofrecen, por lo tanto a continuación se analizarán cada uno de ellos para determinar el sistema a utilizar:

Factor	Costeo por absorción	Costeo directo	Costo basado en actividades
Inclusión de costos fijos dentro del costo del producto	Tanto los costos fijos como los variables son incluidos en el costo de producción	Los costos fijos forman parte de los gastos de fabricación del periodo	Permite realizar un seguimiento detallado del flujo de actividades, en la organización mediante la creación de vínculos entre las actividades y los objetos del costo.
Tipo de proceso aplicables	De acuerdo a órdenes de trabajo	Utilizado en producción masiva y continua	Utilizado en empresas que posean una alta gama de productos con procesos de fabricación diferentes y en donde es muy difícil conocer la parte proporcional de gastos indirectos afectada a cada producto. Así como en empresas con altos niveles de gastos estructurales y sometidas a grandes cambios estratégicos –organizativos.
Tipos de informes presentados	Exigido por leyes salvadoreñas	Utilizado para informes y análisis internos de las empresas	Permite hacer proyecciones del tipo financiero ya que informa del incremento o disminución en los niveles de actividad

Además, teniendo en cuenta lo establecido en el Manual Técnico del Sistema de Administración Financiera Integrado del Ministerio de Hacienda en el Capítulo VII. Subsistema de Contabilidad Gubernamental en el apartado C.2.2 Normas sobre agrupaciones de datos contables en el numeral 10. AGRUPACIÓN DE COSTOS PRODUCTIVOS (Anexo VII) en el que menciona:

Las instituciones que desarrollen actividades de transformación, con la finalidad de obtener productos para su posterior comercialización, integración en nuevos procesos de manufactura o empleo en actividades institucionales, en cuya etapa de producción intervengan recursos humanos y materiales, siendo necesario determinar con el mayor grado de aproximación el costo atribuible a cada bien producido, podrán en la contabilización de las erogaciones asociarse a los conceptos contables del subgrupo 233 "EXISTENCIAS DE PRODUCCION EN PROCESO", al último nivel de desagregación, el código de identificación de los elementos productivos y el número de las órdenes de trabajos que originan el movimiento, en los casos que corresponda. Los códigos de identificación de los elementos productivos serán los siguientes:

1. Materiales Directos

2. Mano de Obra Directa
3. Carga Fabril Directa
4. Carga Fabril Indirecta

No obstante lo señalado en los párrafos precedentes, las instituciones podrán aplicar en las actividades productivas otros procedimientos de cálculo de costos, o bien, disponer de un sistema de costos independiente, integrando globalmente los movimientos al Subsistema de Contabilidad Gubernamental, previa comunicación a la Dirección General de Contabilidad Gubernamental.¹²

Por lo que según lo indicado en el manual, en el que se establece el tipo de sistema de costeo que tendrán las Instituciones Públicas que se dediquen a las actividades de fabricación de productos y según la evaluación realizada se seleccionará el **Sistema de costeo por Absorción**, ya que según las características del tipo de empresa, que en este caso corresponde a una Institución del Estado, y que puede llevar su contabilidad aparte de las cuentas de las demás Instituciones del Estado es recomendable aplicar este tipo de sistema en el que se clasifican los costos fijos y variables, además que el tipo de informes que presentan es el exigido por el Fisco. En los siguientes apartados de costos se detallará más sobre cada uno de los costos que se involucra este tipo de Sistema de Costeo.

Además es de tener en cuenta el Sistema de contabilidad gubernamental para poder incorporar el sistema de costeo de Industrias Penitenciarias al sistema de contabilidad gubernamental, destacando a continuación sus principales características:

Sistemas de contabilidad gubernamental

Un sistema de contabilidad gubernamental debe de tener las siguientes características con el fin de llevar un adecuado registro de cada una de las cuentas:

- a. Registrar sistemáticamente todas las transacciones que produzcan y afecten la situación económica financiera de las jurisdicciones y entidades.
- b. Procesar y producir información financiera para la adopción de decisiones por parte de los responsables de la gestión financiera pública y para los terceros interesados en las mismas.
- c. Presentar la información contable y la respectiva documentación de apoyo ordenadas de tal forma que faciliten las tareas de control y auditoría, sean estas internas o externas.
- d. Permitir que la información que se procese y produzca sobre el sector público se integre al sistema de cuentas nacionales.

Además, es de tener en cuenta las características generales que debe de tener los sistemas de contabilidad gubernamental:

- a. Ser común, único y uniforme y aplicable a todos los organismos del sector público nacional.

¹² Manual Técnico del Sistema de Administración Financiera Integrado

- b. Permitir la integración de las informaciones presupuestarias, del tesoro y patrimoniales de cada entidad entre sí y, a su vez, con las cuentas nacionales.
- c. Exponer la ejecución presupuestaria, los movimientos y situación del tesoro y las variaciones, composición y situación del patrimonio de las entidades públicas.
- d. Orientado a determinar los costos de las operaciones públicas.
- e. Basado en principios y normas de contabilidad de aceptación general, aplicables en el sector público.

En la reglamentación del sistema de contabilidad gubernamental se aclara dentro de las características generales, que las unidades de registro primarias que se mencionan en la reglamentación del artículo 85 de la Ley deberán mostrar en forma permanente la evolución y situación de la ejecución presupuestaria, el inventario de los bienes físicos y los movimientos de fondos y los responsables de su administración. Indica también los sistemas contables que deberán aplicar y los estados que producirán los centros de contabilidad de los organismos descentralizados.

Las empresas públicas y sociedades del Estado deberán desarrollar sus propios sistemas de contabilidad conforme a las leyes que las crearon, sin perjuicio de la obligación de presentar sus estados contables a la Contaduría General de la Nación. Asimismo, se mencionan las operaciones que deberá registrar el órgano rector del sistema y se indican los estados contables financieros mínimos que deberá producir la mencionada Contaduría General.

Es de destacar que el aporte brindado por el Presupuesto General de la Nación para el funcionamiento de Industrias Penitenciarias es proveniente principalmente del fondo establecido en la Ley de contribución especial para la seguridad ciudadana y convivencia, y según se detalla principalmente en el Artículo 11 de dicha ley:

Destino de la Contribución Especial

Art. 11.- Los recursos provenientes de la presente contribución especial serán utilizados única y exclusivamente para la seguridad ciudadana y convivencia, que se concretará entre otros beneficios en instituciones de seguridad fortalecidas, en el disfrute de servicios institucionales eficientes para la prevención de la violencia, la recuperación de espacios públicos y la reducción de la incidencia delictiva en estos, la reducción del número de niños, adolescentes y jóvenes que no estudian y no trabajan, la reducción de la violencia en la familia y de abusos contra las mujeres, el fomento de la resolución alterna de conflictos vecinales, el aumento de la judicialización efectiva de delitos graves, la reducción de la mora en las investigaciones de delitos, el fortalecimiento del control y la mejora de las condiciones en los centros penitenciarios, el desarrollo de los programas de reinserción y prevención del delito, el reforzamiento de las capacidades para la protección, atención y reparación de las víctimas y el perfeccionamiento del sistema de administración de justicia; todo lo cual redundará en beneficios tales como la facilitación de actividades económicas, la creación y conservación de oportunidades de trabajo, el resguardo de propiedades y el mantenimiento o incremento de su valor.¹³

¹³ Art.11. Ley de contribución especial para la seguridad ciudadana y convivencia.

Para la administración de los ingresos generados por la producción penitenciaria, específicamente en la fabricación de productos de bambú se tendrá en cuenta un fondo de actividades especiales como se indica en el Decreto N° 169, en el que los numerales IV y V mencionan:

IV. Que es necesario crear una estructura organizativa adecuada para administrar eficientemente los ingresos generados por la producción penitenciaria, los cuales deben utilizarse para mantener y fortalecer la producción penitenciaria y para sufragar los costos administrativos y de operación.

V. Que, en tal sentido, se requiere crear un Fondo de Actividades Especiales para la comercialización de bienes y prestación de servicios producidos en los Talleres y Granjas del Sistema Penitenciario, que regule eficaz y transparentemente el uso de recursos percibidos por la venta de productos y servicios de la producción resultante del trabajo penitenciario en los talleres de formación profesional u ocupacional de los Centros y Granjas Penitenciarias.

Indicando que se decreta lo siguiente:

CREACIÓN DEL FONDO DE ACTIVIDADES ESPECIALES PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE BIENES Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS PRODUCIDOS EN LOS TALLERES Y GRANJAS DEL SISTEMA PENITENCIARIO

Art. 1.- Créase el Fondo de Actividades Especiales para la comercialización de bienes y prestación de servicios producidos en los Talleres y Granjas del Sistema Penitenciario, en adelante "el Fondo", el cual será ejecutado por la Dirección General de Centros Penales y tiene como propósito administrar los recursos provenientes de la comercialización de los bienes y servicios producidos en los talleres de formación profesional u ocupacional de los Centros y Granjas Penitenciarias.

Art. 2.- El Director General de Centros Penales, designará la unidad organizativa y al funcionario de ésta, que será responsable del manejo administrativo del Fondo; la gestión financiera del mismo, será responsabilidad de la Unidad Secundaria Ejecutora Financiera.

Art. 3.- Al Fondo creado en el presente Decreto, ingresarán los recursos provenientes de la comercialización de bienes y prestación de servicios producidos en los talleres de formación profesional u ocupacional de los Centros y Granjas del Sistema Penitenciario.

Art. 4.- Los ingresos que se perciban por las ventas de productos y servicios elaborados en los talleres de formación profesional u ocupacional y todas las actividades realizadas por medio del Fondo, deberán ser depositados en la cuenta Dirección General de Tesorería- Fondos Ajenos en Custodia - Fondo de Actividades Especiales para la comercialización de bienes y prestación de servicios producidos en los Talleres y Granjas del Sistema Penitenciario. El Fondo deberá utilizarse para los fines relacionados con la producción penitenciaria, establecidos en el Reglamento General de la Ley Penitenciaria; así como, para erogaciones directas y únicamente relacionadas con el funcionamiento del mismo.

Art. 5.- La Dirección General de Centros Penales queda facultada para emitir la reglamentación que se requiera para el manejo administrativo del Fondo y para la emisión de políticas, manuales, instructivos y demás Disposiciones que sean necesarias para la

gestión financiera del Fondo; los cuales, previo a difundirlos o ponerlos en práctica, deberán ser aprobados por el Ministerio de Hacienda.

Art. 6.- Las adquisiciones y contrataciones de bienes y servicios financiadas con este Fondo se realizarán, según lo establecido en la Ley de Adquisiciones y Contrataciones de la Administración Pública.

Art. 7.- Los precios para los bienes y prestación de servicios serán propuestos por la Dirección General de Centros Penales, por medio del Ministerio de Justicia y Seguridad Pública y aprobados por el Ministerio de Hacienda.

Art. 8.- El Ministerio de Justicia y Seguridad Pública, por medio de la Dirección General de Centros Penales, informará semestralmente a la Comisión de Seguridad Pública y Combate a la Narcoactividad de la Asamblea Legislativa sobre la ejecución del Fondo creado en este Decreto.

Art. 9.- La Corte de Cuentas de la República en cumplimiento de sus atribuciones, deberá auditar anualmente el Fondo a que se refiere el presente Decreto.

Art. 10.- El presente Decreto entrará en vigencia ocho días después de su publicación en el Diario Oficial



Por lo que para el control de todos los ingresos percibidos en la comercialización de productos de bambú se debe de llevar a cabo en el fondo de actividades especiales, según lo estipula el Decreto Legislativo anteriormente mencionado.

Q. PROPUESTA DE ABASTECEDORES DE MATERIA PRIMA

Para el abastecimiento de las diferentes especies de bambú se debe de tener en cuenta los cultivos de bambú que se tendrán en las granjas penitenciarias a través de las que el Centro Penal La Esperanza dispondrá de manera más económica e inmediata, sin embargo, se presentan las siguientes propuestas de empresas abastecedoras para tener una mejor diversificación de las especies necesarias para la fabricación de los productos:

Tabla 387. Propuesta de abastecedores de Materia Prima

Abastecedor	Descripción
<p>Fedecoopades</p> 	<p>Federación de cooperativas que cuenta con un programa de bambú en la zona de Guaymango y Atiquizaya Ahuachapán Tel: 2223-9854, 79381884 fedecopades@yahoo.com bambuasper@gmail.com</p>
<p>Víctor Orellana</p>	<p>Proveedor actual de Industrias penitenciarias por tal seguirá siendo referencia por el conocimiento que se tiene de ellos Cordillera El Bálsamo, Planes de Renderos Arte en bambú, arteenbamboo@live.com Tel: 2502-9474, 7724-8215</p>

<p>Programa Nacional de Bambú(PNB) de El Salvador</p> 	<p>Este es un programa del MAG el cual da asesoría del cultivo, venta de bambú y otros servicios. Centro de Desarrollo Forestal Dirección: carretera a Santa Ana, Lourdes Colon Tel: 23 74 20 94 - 23 74 20 95</p>
<p>Eco Bambú, Guatemala</p> 	<p>Empresa dedicada a la comercialización de diferentes especies de bambú ubicada en Guatemala ecobambugt@gmail.com (502) 46588522</p>

R. PROPUESTA DE MARKETING

A continuación, se muestra una propuesta en materia de marketing, en la que se incluye un manual de marca a través de la que se pretende potencializar los productos de bambú, así como el planteamiento de marketing mix, en el que se detallan aspectos como: Producto, Precio, Plaza, Promoción con los que se espera se tenga una mayor comercialización de los productos.

MANUAL DE MARCA

S. INNOVACIÓN DE LOS PRODUCTOS.

1. Innovación de los productos.

Una innovación de producto consiste en la introducción en el mercado de un bien o un servicio nuevo o sensiblemente mejorado con respecto a sus características básicas, especificaciones técnicas, otros componentes intangibles, finalidades deseadas o prestaciones. La innovación debe ser nueva para el establecimiento. No es necesario que sea nueva en el mercado. Debe de ir de la mano con el marketing ya que las estrategias, la publicidad y promoción deben de impulsar los nuevos productos.

Lo esencial es ser diferente ofreciendo algo nuevo a los clientes. El reto es crear una novedad, que puede basarse en conceptos, productos o procesos, pero que ha de proporcionar una diferenciación realmente significativa en el mercado. Una diferenciación que ha de ser percibida por el consumidor, y que, sin ninguna duda, establezca una clara separación respecto a la competencia. Es por ello que se propone que para la línea de productos de bambú se considere innovar el catálogo de los productos, como una estrategia para mantenerse competitivos y diferenciados ante el mercado.

2. Gestión de desarrollo de nuevos productos.

Se propone que se realice una gestión de nuevos productos, innovando el catálogo de productos. El proceso de gestión de nuevos productos será el siguiente:

1. Investigación de nuevos productos: Es una labor que tendrán los encargados de innovación. Consiste en utilizar técnicas como la lluvia de ideas para nuevas opciones.
2. Estudio de viabilidad de nuevos productos: Para cada propuesta de productos se debe analizar su viabilidad para conocer sus beneficios.
3. Desarrollo de los productos: Se plantearán los diseños y los procesos de los productos. Se realizará la fabricación de cada uno de ellos.
4. Verificación de indicadores de ventas: Para analizar el impacto de los productos se usarán indicadores de las ventas.

Además, se propone que los encargados de este proceso sea la fuerza de venta de la tienda de Industrias Penitenciarias, ya que ellos son los que están más en contacto con el consumidor y sus necesidades.

3. Fuentes de obtención de nuevas ideas para productos.

Las fuentes a través de las cuales se recolectará la información serán:

- Página web: Se tendrá un espacio en la página para que los consumidores expresen sus ideas y necesidades que les interesan en un producto.
- Tienda de Industrias penitenciarias: En la tienda se tendrán los prototipos de los nuevos productos y se recolectará información acerca de la opinión de los consumidores sobre ellos.

Se utilizará:

- Investigación de mercado: Se realizarán sondeos en el mercado para conocer opiniones.
- Investigación de productos: Se propondrán nuevos diseños en función de diseños en tendencia e innovadores.

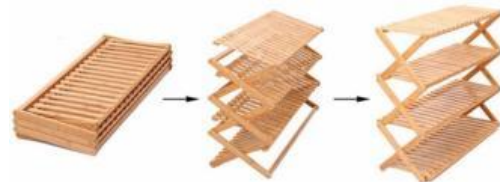
4. Propuesta de productos.

Actualmente se fabrican artesanías varias y muebles de sala, se propone innovar con productos con detalles más sofisticados pero funcionales, por ejemplo:

- Lámparas modernas



- Muebles multifuncionales



5. Asesoría técnica.

Es importante que en el proceso de innovación se considere la asesoría técnica para innovar el catálogo de productos puesto que para la elaboración de los productos se necesita del conocimiento técnico en el proceso, ya que la mayoría de estos se realizan con técnicas taiwanesas.

T. PROPUESTA DE CANALES DISTRIBUIDORES

Para la comercialización de los productos de bambú se realizará una propuesta con respecto a los canales distribuidores de forma que los productos puedan estar más al alcance de los consumidores. Por lo que a continuación se detallan cada uno de ellos:

- ✚ **Canal Directo.** En este se tomará en cuenta la distribución de los productos de forma directa al consumidor, mediante un canal corto Fabricante-Consumidor



Ilustración 65. Canal de distribución directo

1. VENTAS EN LÍNEA



Ilustración 66. Ventas en línea

Se tendrá en cuenta un canal de distribución de los productos a través de tiendas online, este canal servirá para llegar a más áreas de influencia, por ejemplo, zonas alejadas del mismo comercio, así como para atraer a consumidores del extranjero en un futuro.

A través de la venta de los productos por medio de internet, se mostrará un catálogo de productos en el que se muestre la diversidad de productos que ofrece la tienda penitenciaria que permitirá mejorar el servicio de atención al cliente y eliminar los límites de horario.

Para la entrega de los productos se propone la entrega a domicilio, en la que el cliente pueda seleccionar los productos y realizar el pedido a través de la página web, luego se realizarán las entregas en la zona metropolitana de San Salvador.

2. VENTAS A TRAVÉS DE LA TIENDA DE INDUSTRIAS PENITENCIARIAS

UBICADA EN ALAMEDA ROOSEVELT N° 1921 ENTRE LA 35 Y 37 AVENIDA SUR, COLONIA FLOR BLANCA.



Ilustración 67. Fachada Tienda de Industrias Penitenciarias *Ilustración 68. Productos ofertados en la tienda*
Recientemente en el presente año se abrió una nueva tienda en San Salvador en la que se ofrecen productos fabricados por los reos del Centro Penal La Esperanza, por lo que se propone se le dé continuidad a la distribución de los productos a través de dicha tienda ya que ha tenido gran aceptación.

En dicha tienda los clientes pueden observar físicamente los diversos productos que se ofrecen y adquirirlos accesibles. Si algún cliente desea algún pedido lo puede solicitar al encargado de la tienda y se coordinará posteriormente para su entrega.

3. FERIAS "YO CAMBIO"

Se propone dar continuidad a la promoción del trabajo realizado por los reos mediante ferias desarrolladas por la DGCP, en la que todos los miembros del programa de los diferentes Centros penales participan.

En dichas ferias se muestra el resultado de los productos obtenidos tanto en las granjas como en industrias penitenciarias, como por ejemplo se pueden encontrar: productos de panadería, calzado, costura, artesanías en madera, productos de serigrafía, así como productos fabricados a base de bambú.

En el presente año se desarrolló una feria en el parque Gerardo Barrios, así como en la Agro expo y Feria Consuma con un gran nivel de aceptación por parte de la población, por lo que se propone potenciar la participación periódica en ferias, parques y plazas del país, como, por ejemplo:

- **Parques:** Centro Histórico de San Salvador, Parque Bicentenario, Puerta del Diablo, Parque Balboa, Parque El Cafetalón, Parque Central de Antigua Cuscatlán.
- **Plazas:** Plaza a la Transparencia, Monumento al Divino Salvador del Mundo, Monumento de La Paz.

- **Otros:** Puerto de La Libertad, Museo del Ferrocarril, Tiendas en el Aeropuerto Monseñor Arnulfo Romero.



Ilustración 69. Realización de Ferias Yo Cambio

- ✚ **Canal Indirecto.** En este canal se tomará en cuenta la distribución de los productos de forma indirecta al consumidor, ya que existen intermediarios que se encargan de distribuir los productos. En este caso se tendrá un canal corto Fabricante-Minorista-Consumidor



Ilustración 70. Canal de distribución indirecto

4. TIENDAS DE ARTESANÍAS

Se propone comercializar la línea de artesanías, entre la que se incluyen los productos: servilleteros, llaveros, portarretratos, lámparas, organizador de lapiceros, entre otros a través de tiendas de artesanías localizadas en la zona metropolitana de San Salvador, ya que según un estudio realizado referente a las artesanías en El Salvador, existen diferentes tipos de clientes que visitan estas tiendas, dentro de los que se encuentran: Nacionales residentes de El Salvador, Nacionales Residentes del extranjero, Extranjeros que vienen de visita al país, Extranjeros residentes en sus países de origen pero importadores de artesanías de todo el mundo.

Las posibles tiendas en las que se pueden distribuir las artesanías son:

Nahanché

Ilustración 71. Logotipo Nahanché

Tienda dedicada a la venta de artesanías variadas elaboradas por artesanos, posee sucursales en: Metrocentro, Plaza Mundo y Centro Comercial Basilea.

Tienda dedicada a la fabricación, distribución, comercialización y exportación de artesanías de El Salvador. Ubicación: Oficinas centrales y taller de



Ilustración 72. Logotipo Mayan Gifts

producción se encuentran ubicados en calle Ayaguala y avenida Boquerón Local N 35A, Jardines de Merliot, Ciudad Merliot, La Libertad.

5 sucursales, ubicadas en centro comercial Plaza Merliot, Metrocentro S.S., Plaza Mundo, y en el lobbie del Hotel Quality en el Aeropuerto Monseñor Romero. También son exportadores de productos a nivel regional e internacional.



Ilustración 73. Logotipo Arte Maya Pipil

Artesanías de El Salvador S.A. de C.V. nace en el año de 1975, como una sala de ventas formal de artesanías y artículos de recuerdo. Actualmente sus tiendas se encuentran en: Calle y Colonia Centroamérica, San Salvador, Concepción de Ataco, Metrocentro San Miguel, Aeropuerto Monseñor Romero.



Ilustración 74. Logotipo Nixapa

Pequeña cadena de tiendas de Artesanías; ubicadas en Galerías, Multiplaza, y la Gran Vía.



Ilustración 75. Logotipo La piskucha

Cuentan con artesanías modernas y contemporáneas provenientes de diferentes lugares dentro del territorio nacional, por lo que ofrecen una extensa variedad de productos con diferentes materiales y técnicas. Sucursales: Multiplaza, Galerías, La Gran Vía.

U. FICHA TÉCNICA DE LOS PRODUCTOS

A continuación, se detallan las fichas técnicas de los productos de bambú de industrias penitenciarias:

1. Línea de muebles

Tabla 388 Ficha técnica de sofá 3 personas

FICHA TECNICA DE PRODUCTO	
Nombre de la institución: Industrias penitenciarias	
Dirección: Cantón San Luis Mariona, Ayutuxtepeque, San Salvador, El Salvador.	
Sala de ventas: Alameda Roosvelt, San Salvador cuadra arriba de gasolinera uno	
Ciudad: Ayutuxtepeque	
Teléfono: 2204-9093	
Sitio web: http://www.dqcp.gob.sv/	
Nombre comercial del producto: Sofá 3 personas	
Imagen	
	
Marca	Hecho con Esperanza
Descripción del producto	Un mueble elaborado con bambú de la mejor calidad y ensamblado manualmente
Código del producto	M-001
Materia prima	Bambu asper, Guadua y verticillata
Insumos	Barniz, Junco, almudones de esponja
Color	Natural barniz
Medidas	largo x ancho x alto(1.90x82x1cm)
Peso	30kg
Capacidad	3 personas(195kg)
Usos y aplicaciones	Ideal para amueblar sala, estancias al aire libre, se puede utilizar como auxiliar de cama y
Distribución geográfica	Zona metropolitana de San Salvador y tienda en Alameda Roosvelt

Tabla 389 Ficha técnica de sofá 2 personas

FICHA TECNICA DE PRODUCTO	
Nombre de la institución: Industrias penitenciarias	
Dirección: Cantón San Luis Mariona, Ayutuxtepeque, San Salvador, El Salvador.	

Ciudad: Ayutuxtepeque	
Teléfono: 2204-9093	
Sitio web: http://www.dgcp.gob.sv/	
Nombre comercial del producto: Sofá 2 personas	
Imagen	
	
Marca	Hecho con Esperanza
Descripción del producto	Un mueble elaborado con bambú de la mejor calidad y ensamblado manualmente
Código del producto	M-002
Materia prima	Bambu asper, Guadua y verticillata,
Insumos	Barniz, Junco, almudones de esponja
Color	Natural barniz
Medidas	largo x ancho x alto(1.52x82x1m)
Peso	25kg
Capacidad	2 personas
Usos y aplicaciones	Ideal para amueblar sala, estancias al aire libre y en oficinas
Distribución geográfica	Zona metropolitana de San Salvador y tienda en Alameda Roosevelt

Tabla 390 Ficha técnica de sillón 1 personas

FICHA TECNICA DE PRODUCTO	
Nombre de la institución:	Industrias penitenciarias
Dirección:	Cantón San Luis Mariona, Ayutuxtepeque, San Salvador, El Salvador.
Ciudad:	Ayutuxtepeque
Teléfono:	2204-9093
Sitio web:	http://www.dgcp.gob.sv/
Nombre comercial del producto: Sillón 1 personas	
Imagen	


	
Marca	Hecho con Esperanza
Descripción del producto	Un mueble elaborado con bambú de la mejor calidad y ensamblado manualmente
Código del producto	M-003
Materia prima	Bambú asper, Guadua y verticillata,
Insumos	Barniz, Junco, almudones de esponja
Color	Natural barniz
Medidas	largo x ancho x alto(93x82x1m)
Peso	20kg
Capacidad	1 persona(65kg)
Usos y aplicaciones	Ideal para amueblar sala, estancias al aire libre, se puede utilizar como sillón de espera
Distribución geográfica	Zona metropolitana de San Salvador y tienda en Alameda Roosevelt

Tabla 391 Ficha técnica de mesa de centro

FICHA TECNICA DE PRODUCTO	
Nombre de la institución: Industrias penitenciarias	
Dirección: Cantón San Luis Mariona, Ayutuxtepeque, San Salvador, El Salvador.	
Ciudad: Ayutuxtepeque	
Teléfono: 2204-9093	
Sitio web: http://www.dgcp.gob.sv/	
Nombre comercial del producto: Mesa de centro	
Imagen	
	
Marca	Hecho con Esperanza

Descripción del producto	Una mesa hecha con el mejor bambú, barnizada y con una cubierta melanina de bambú
Código del producto	M-004
Materia prima	Bambú asper, guadua
Insumos	Barniz, clavos
Color	Barniz natural
Medidas	
Peso	15kg
Capacidad	45kg
Usos y aplicaciones	Ideal para usos de jardín y salas al aire libre
Distribución geográfica	Área metropolitana de San Salvador y tienda en Alameda Rosvelt

Tabla 392 Ficha técnica de Silla para niño

FICHA TECNICA DE PRODUCTO	
Nombre de la institución:	Industrias penitenciarias
Dirección:	Cantón San Luis Mariona, Ayutuxtepeque, San Salvador, El Salvador.
Ciudad:	Ayutuxtepeque
Teléfono:	2204-9093
Sitio web:	http://www.dgcp.gob.sv/
Nombre comercial del producto:	Silla para niño
	Imagen
	
Marca	Hecho con Esperanza
Descripción del producto	Una mesa hecha con el mejor bambú, barnizada y con una cubierta melanina de bambú
Código del producto	M-004
Materia prima	Bambú asper, guadua
Insumos	Barniz, clavos, nilón junco
Color	Barniz claro y patas barniz oscuro
Medidas	Largo x ancho x alto (56 x 44 x 1cm)
Peso	8kg
Capacidad	25kg
Usos y aplicaciones	Ideal como silla de kínder
Distribución geográfica	Área metropolitana de San Salvador y tienda en Alameda Roosevelt

2. Línea de artesanías

Tabla 393 Ficha técnica de Art Cocina


FICHA TECNICA DE PRODUCTO	
Nombre de la institución: Industrias penitenciarias	
Dirección: Cantón San Luis Mariona, Ayutuxtepeque, San Salvador, El Salvador.	
Ciudad: Ayutuxtepeque	
Teléfono: 2204-9093	
Sitio web: http://www.dgcp.gob.sv/	
Nombre comercial del producto: Art cocina	
Imagen	
	
Marca	Hecho con Esperanza
Descripción del producto	Una
Código del producto	M-004
Materia prima	Bambú asper, guadua
Insumos	Barniz,
Color	Barniz natural
Medidas	Espátula 20cm, chucharas 30cm, porta utensilios largo 15cm 40 Φ
Peso	1kg
Capacidad	8 utensilios
Usos y aplicaciones	Ideal para colocar utensilios de cocina entre otros
Distribución geográfica	Área metropolitana de San Salvador y tienda en Alameda Rosvelt

Tabla 394 Ficha técnica de portarretrato

FICHA TECNICA DE PRODUCTO	
Nombre de la institución: Industrias penitenciarias	
Dirección: Cantón San Luis Mariona, Ayutuxtepeque, San Salvador, El Salvador.	
Ciudad: Ayutuxtepeque	
Teléfono: 2204-9093	
Sitio web: http://www.dgcp.gob.sv/	
Nombre comercial del producto: Portarretrato	
Imagen	

	
Marca	Hecho con Esperanza
Descripción del producto	Un buen portarretrato hecho a mano y barnizado
Código del producto	A-002
Materia prima	Bambú asper, guadua
Insumos	Barniz, pega
Color	Barniz natural
Medidas	Largo x ancho(23x10cm), soporte 20cm
Peso	0.6kg
Capacidad	-
Usos y aplicaciones	Para colocar fotografías y decoración
Distribución geográfica	Área metropolitana de San Salvador y tienda en Alameda Roosevelt

Tabla 395 Ficha técnica de Lámpara calada

FICHA TECNICA DE PRODUCTO	
Nombre de la institución:	Industrias penitenciarias
Dirección:	Cantón San Luis Mariona, Ayutuxtepeque, San Salvador, El Salvador.
Ciudad:	Ayutuxtepeque
Teléfono:	2204-9093
Sitio web:	http://www.dgcp.gob.sv/
Nombre comercial del producto:	Lámpara calada
	Imagen




Marca	Hecho con Esperanza
Descripción del producto	Una lámpara muy útil para decoración hecha con bambú variedad de colores
Código del producto	M-004
Materia prima	Bambú guadua
Insumos	Barniz, pintura, foco, interruptor y cable
Color	Barniz natural
Medidas	Largo 40cm diámetro 10.8cm
Peso	1kg
Capacidad	-
Usos y aplicaciones	Ideal para de corar decorar, lámpara de cuarto y restaurantes
Distribución geográfica	Área metropolitana de San Salvador y tienda en Alameda Roosevelt

Tabla 396 Ficha técnica de llavero

FICHA TECNICA DE PRODUCTO	
Nombre de la institución: Industrias penitenciarias	
Dirección: Cantón San Luis Mariona, Ayutuxtepeque, San Salvador, El Salvador.	
Ciudad: Ayutuxtepeque	
Teléfono: 2204-9093	
Sitio web: http://www.dgcp.gob.sv/	
Nombre comercial del producto: Llaveros	
Imagen	
Marca	Hecho con Esperanza
Descripción del producto	Llavero de bambú con gravado de El

	Salvador
Código del producto	A-004
Materia prima	Bambú asper, guadua
Insumos	Barniz, aro de metal
Color	Barniz natural
Medidas	Largo x ancho (60x30cm), argolla 25mm
Peso	30g
Capacidad	-
Usos y aplicaciones	Ideal para portar llaves y de adorno
Distribución geográfica	Área metropolitana de San Salvador y tienda en Alameda Roosevelt

Tabla 397 Ficha técnica de Organizador de Lapiceros

FICHA TECNICA DE PRODUCTO	
Nombre de la institución:	Industrias penitenciarias
Dirección:	Cantón San Luis Mariona, Ayutuxtepeque, San Salvador, El Salvador.
Ciudad:	Ayutuxtepeque
Teléfono:	2204-9093
Sitio web:	http://www.dgcp.gob.sv/
Nombre comercial del producto:	Organizador de lapiceros
Imagen	
	
Marca	Hecho con Esperanza
Descripción del producto	Un porta lapiceros muy útil de bambú con decoración a mano
Código del producto	A-005
Materia prima	Bambú guadua
Insumos	Barniz, pintura
Color	Barniz natural
Medidas	Largo 12 cm diámetro 5.8cm
Peso	0.8kg
Capacidad	-
Usos y aplicaciones	Ideal para colocar lápices, lapiceros y decorar oficina
Distribución geográfica	Área metropolitana de San Salvador y tienda en Alameda Roosevelt

V. RESUMEN DE PROPUESTAS DE COMERCIALIZACIÓN.

Para visualizar mejor las propuestas de cambio en materia de comercialización de los productos, se presenta el siguiente cuadro resumen:

Actualmente	Propuestas
No se posee una marca sólo para la línea de productos de bambú.	Se diseñó la marca "HECHO DE BAMBU"
Sólo se hace uso de twitter para promoción de los productos	Se propone tener presencia en todas las redes sociales para promoción de los productos.
No se tiene una página web	Se propone el diseño de una página web en la cual además de poseer la información de los productos se podrán realizar compras a través de ella, lo cual permitiría una cobertura amplia para los productos.
No se considera el uso de material publicitario.	Se propone el diseño de un brochure que se utilizará en los puntos de ventas.
Poca presencia en los diversos medios de comunicación.	Se propone optar por promoción constante en radio y televisión. Además de utilizar influencers, el cual es un marketing en tendencia y que ayudaría a dar promoción a los productos.
La fuerza de venta no motiva a la compra.	Se propone capacitación de la fuerza de venta para que motive a la compra, ya que actualmente, en las ferias y cambio, son los internos los que se encargan de vender el producto.
No se posee información técnica del producto.	Se diseñó una ficha técnica en la cual se colocó la información técnica del producto y se incluyó en el catálogo de productos.
En materia de canales de distribución sólo se considera la sala de ventas y se tiene poca presencia en ferias.	Se propone diversificación en los canales de distribución: Considerar tener una cartera de empresas de artesanías que distribuyan el producto e intensificar la presencia en ferias, en especial considerar coordinar más ferias "yo cambio".
No se considera el uso de un medio de transporte para la distribución del producto.	Se propone el uso de un camión que ayudará a la distribución del producto.

W. INDICADORES CLAVE DEL MODELO

1. INDICADORES CLAVE DE RENDIMIENTO O VOLUMEN (KPI)

KPI son herramientas de gestión ampliamente utilizadas por las empresas para medir y evaluar el desempeño de sus procesos y gestionarlos de la manera más eficaz y eficiente posible,

Hay varios tipos de indicadores de desempeño, cada uno con un propósito diferente en una circunstancia diferente. Estas herramientas pueden ser cuantitativas o cualitativas, lo que significa que dependiendo de la intención del gestor y los tipos de KPI elegido, pueden evaluar numéricamente los procesos o también medir la calidad con la que se están ejecutando.

Se presentan los KPIs que ya han sido definidos y que son necesarios para iniciar la planta.

a. KPI PRODUCCION

Tabla 398 Tabla KPI producción.

INDICADOR	DEFINICION
Tasa de entrega completa y a tiempo (DIFOT)	Es el número de pedidos completados y entregados a tiempo, en comparación con el número total de pedidos. .
Rotación de Inventario de producto terminado.	Coste de productos vendidos entre el stock medio de producto terminado.
Plazo de aprovisionamiento o llamado también Lead Time.	Se trata de la fecha de recepción del pedido menos la fecha de emisión del pedido. Plazo debe cumplirse cada 60 días.
% de desperdicio al mes	Debe medirse, y no sobrepasar el % definido.
Tiempo de producción	Respetar los tiempos estándar de cada operación.
Ritmo de producción (productos/ día)	Debe cumplirse las metas de producción de acuerdo al plan.
Tasa de uso de la capacidad (CUR):	Indica en qué medida una empresa utiliza su capacidad productiva. Mide si se está alcanzando realmente el potencial con la cantidad de trabajo que se realiza y los recursos que disponen.

b. KPI VENTAS

Tabla 399 KPI ventas

INDICADOR	DEFINICION
Total ventas al mes	Se debe alcanzar un aumento del 10% anual.
Ratio de clientes nuevos	Es el valor de los clientes nuevos respecto al total de clientes en cartera (tasa de conversión).

c. KPI CALIDAD

Tabla 400 KPI calidad.

INDICADOR	DEFINICION
% Defectos:	Porcentaje de productos defectuosos permitidos durante una corrida de producción mensual.
Tolerancia en medidas de longitud y diámetros de la MP	Se definen un estándar de medidas de cada una de las piezas que se involucran en la fabricación de los productos.

d. KPI FINANCIEROS

Tabla 401 KPI financieros

INDICADOR	DEFINICION
Beneficio neto / Utilidad neta:	Son los ingresos menos los gastos.
Rentabilidad sobre el capital empleado (ROCE):	Es el cociente entre el resultado de explotación y el capital empleado (o suma del patrimonio neto y de la deuda financiera). Se considera que mide la rentabilidad empresarial mejor que la rentabilidad sobre los recursos propios (ROE) porque tiene en cuenta todos los recursos que utiliza la empresa, tanto los propios como los ajenos.
Rentabilidad social	Mide si la empresa da más beneficios que pérdidas a la sociedad en general, independientemente de si es rentable económicamente para su promotor.

2. INDICADORES CLAVE DE RIESGO (KRI)

Indicadores clave de riesgo. Se concentran en el pronóstico de lo que podría suceder. Esto quiere decir que ayudan a anticipar problemas y oportunidades futuras, basándose en la observación de tendencias que puedan afectar a una organización.

Con los siguientes KRI se busca llevar un registro de incidencias, monitorear su comportamiento, informar sobre su evolución, reportarlos y establecer planes de acción cuando salen de la tendencia esperada.

Tabla 402 Tabla KRI's

INDICADOR	DEFINICION
N° de enfermedades ocupacionales/año	Conocer la cantidad de enfermedades catalogadas como ocupacionales
N° de incidentes peligrosos e incidentes reportados/año	Conocer la cantidad de incidentes peligrosos e incidentes reportados que sucedieron durante el último año
Stock medio de materias primas.	Se utiliza para medir el riesgo de quedarse sin stock de materia prima.
% de cañas defectuosas al mes.	Parámetro que será utilizado para medir la calidad del proveedor, solo se permitirán 5 cañas defectuosas de cada 100.

Es de hacer notar, que tanto los KPI's como los KRI's no están escritos en piedra

Aunque sigamos criterios para definir nuestros KPI's y KRI's, se debe tener en cuenta siempre su evaluación continua. Un cambio en el rumbo de la empresa o un ajuste de los objetivos de la empresa va a implicar seguramente la necesidad de revisarlos. De esta forma aseguramos que el KPI sigue siendo relevante o si se debe determinar un nuevo objetivo superior o inferior o incluso establecer otro KPI totalmente diferente.

X. ANALISIS DE SIMULACIÓN.

Ante la limitante de no poder observar directamente el proceso de fabricación de productos de bambú dentro del Centro Penal La Esperanza, con la simulación como herramienta que permite experimentar la posibilidad de ver el funcionamiento del proceso de fabricación de forma muy parecida a la realidad.

Así, los modelos de simulación pretenden representar una realidad de una manera simplificada, recogiendo las relaciones o criterios que se consideran fundamentales y, por consiguiente, determinantes de la realidad a simular.

Para plantear el modelo de simulación se ha utilizado el software SIMIO 11, el modelo utiliza servidores, que cumplen la función de puestos de trabajo operados por internos, una fuente (source) que representa el almacén de materia prima, y el lugar donde termina el flujo o sink, que hace la función de almacén de producto terminado.

El modelo realizado en el software, se ha diseñado para ambas líneas de productos, línea de artesanías y línea de muebles.

1. LINEA DE ARTESANIAS

Para la simulación de la línea de artesanías, se ha construido con 9 servidores, 1 fuente, 1 sink, y se han utilizado 6 entidades que representan cada uno de los productos (Set de cucharas, organizador de lapiceros, lámpara, llavero, porta retrato, servilletero), como parámetro se han utilizado los tiempos estándar a través de una distribución uniforme para definir los tiempo en cada servidor. El tiempo para realizar la corrida fue de 8 horas que equivale a un día de trabajo.

Los resultados de la simulación se presentan a continuación:

Server	Caladora	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Occurrences		
						1.0000	
					Percent	1.6818	
					Total (Seconds)	484.3721	
		Capacity		ScheduledUtilization	Percent	98.3182	
					UnitsAllocated	Total	75.0000
					UnitsScheduled	Average	1.0000
						Maximum	1.0000
					UnitsUtilized	Average	0.9832
						Maximum	1.0000
		InputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	97.0000	
				NumberExited	Total	75.0000	
			HoldingTime	TimeInStation	Average (Seconds)	3,269.3951	
					Maximum (Seconds)	6,455.7380	
					Minimum (Seconds)	0.0000	
			Content	NumberInStation	Average	11.0196	
		Maximum			22.0000		
		OutputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	74.0000	
				NumberExited	Total	74.0000	
		Processing	Throughput	NumberEntered	Total	75.0000	
				NumberExited	Total	74.0000	
			HoldingTime	TimeInStation	Average (Seconds)	379.9035	
		Maximum (Seconds)			379.9988		

Ilustración 76 Resultados servidor sierra caladora. Fuente: Model Línea artesanías. Simio 11

Server	sierra	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Occurrences	1.0000
					Percent	0.0326
				Total (Seconds)	9.3746	
		Capacity		ScheduledUtilization	Percent	99.9674
				UnitsAllocated	Total	245.0000
				UnitsScheduled	Average	1.0000
					Maximum	1.0000
				UnitsUtilized	Average	0.9997
		Maximum	1.0000			
		InputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	262.0000
				NumberExited	Total	245.0000
			HoldingTime	TimeInStation	Average (Seconds)	931.5837
		Maximum (Seconds)			1,856.5048	
		Minimum (Seconds)			0.0000	
		Content		NumberInStation	Average	8.4974
				Maximum	17.0000	
		OutputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	244.0000
				NumberExited	Total	244.0000
		Processing	Throughput	NumberEntered	Total	245.0000
				NumberExited	Total	244.0000
			HoldingTime	TimeInStation	Average (Seconds)	117.5610
		Maximum (Seconds)			119.9951	

Ilustración 77 Resultados sierra. Fuente: Model línea de artesanías. Simio11

Server	Lijadora	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Occurrences	94.0000
					Percent	25.4634
				Total (Seconds)	7,333.4645	
		Capacity		ScheduledUtilization	Percent	74.5366
				UnitsAllocated	Total	172.0000
				UnitsScheduled	Average	1.0000
					Maximum	1.0000
				UnitsUtilized	Average	0.7454
		Maximum	1.0000			
		InputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	172.0000
				NumberExited	Total	172.0000
			HoldingTime	TimeInStation	Average (Seconds)	23.7126
		Maximum (Seconds)			122.8771	
		Minimum (Seconds)			0.0000	
		Content		NumberInStation	Average	0.1416
				Maximum	1.0000	
		OutputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	171.0000
				NumberExited	Total	171.0000
		Processing	Throughput	NumberEntered	Total	172.0000
				NumberExited	Total	171.0000
			HoldingTime	TimeInStation	Average (Seconds)	125.0298
		Maximum (Seconds)			125.9997	

Ilustración 78 Resultados lijadora. Fuente: Model línea de artesanías. Simio11

Server	TaladroManual	[Resource]	ResourceState	TimeProcessing	Average (Seconds)	9.5844	
					Occurrences	86.0000	
					Percent	2.8620	
					Total (Seconds)	824.2559	
				TimeStarved	Average (Seconds)	321.5603	
					Occurrences	87.0000	
					Percent	97.1380	
					Total (Seconds)	27,975.7441	
				Capacity	ScheduledUtilization	Percent	2.8620
						UnitsAllocated	Total
			UnitsScheduled		Average	1.0000	
					Maximum	1.0000	
			UnitsUtilized		Average	0.0286	
					Maximum	1.0000	
			InputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	86.0000
					NumberExited	Total	86.0000
			OutputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	86.0000
					NumberExited	Total	86.0000
			Processing	Throughput	NumberEntered	Total	86.0000
					NumberExited	Total	86.0000
HoldingTime	TimeInStation	Average (Seconds)		9.5844			
		Maximum (Seconds)		9.9894			

Ilustración 79 Resultados taladro manual. Fuente: Model línea de artesanías. Simio11

Server	Ensamble	[Resource]	ResourceState	TimeProcessing	Total (Seconds)	2,764.7277	
					TimeStarved	Average (Seconds)	299.2560
						Occurrences	87.0000
						Percent	90.4003
				Total (Seconds)		26,035.2723	
				Capacity	ScheduledUtilization	Percent	9.5997
						UnitsAllocated	Total
					UnitsScheduled	Average	1.0000
						Maximum	1.0000
					UnitsUtilized	Average	0.0960
			Maximum			1.0000	
			InputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	86.0000
					NumberExited	Total	86.0000
			OutputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	86.0000
					NumberExited	Total	86.0000
			Processing	Throughput	NumberEntered	Total	86.0000
					NumberExited	Total	86.0000
				HoldingTime	TimeInStation	Average (Seconds)	32.1480
						Maximum (Seconds)	32.9794
						Minimum (Seconds)	31.2953
Content	NumberInStation	Average		0.0960			
		Maximum	1.0000				

Ilustración 80 Resultados servidor ensamble. Fuente: Model línea de artesanías. Simio11

Server	Acabados	[Resource]	ResourceState	TimeProcessing	Average (Seconds)	68.3246
					Occurrences	98.0000
					Percent	23.2494
					Total (Seconds)	6,695.8137
				TimeStarved	Average (Seconds)	225.5529
					Occurrences	98.0000
					Percent	76.7506
					Total (Seconds)	22,104.1863
			Capacity	ScheduledUtilization	Percent	23.2494
				UnitsAllocated	Total	98.0000
				UnitsScheduled	Average	1.0000
					Maximum	1.0000
				UnitsUtilized	Average	0.2325
					Maximum	1.0000
		InputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	98.0000
				NumberExited	Total	98.0000
		OutputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	97.0000
				NumberExited	Total	97.0000
		Processing	Throughput	NumberEntered	Total	98.0000
				NumberExited	Total	97.0000
			HoldingTime	TimeInStation	Average (Seconds)	68.3709
					Maximum (Seconds)	68.9989

Ilustración 81 Resultados servidor acabados. Fuente: Model línea de artesanías. Simio11

Server	Barnizado	[Resource]	ResourceState	TimeProcessing	Total (Seconds)	28,465.1535
				TimeStarved	Average (Seconds)	334.8465
					Occurrences	1.0000
					Percent	1.1627
					Total (Seconds)	334.8465
			Capacity	ScheduledUtilization	Percent	98.8373
				UnitsAllocated	Total	70.0000
				UnitsScheduled	Average	1.0000
					Maximum	1.0000
				UnitsUtilized	Average	0.9884
					Maximum	1.0000
		InputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	183.0000
				NumberExited	Total	70.0000
			HoldingTime	TimeInStation	Average (Seconds)	8,696.7403
					Maximum (Seconds)	17,449.2105
					Minimum (Seconds)	0.0000
			Content	NumberInStation	Average	55.8027
					Maximum	113.0000
		OutputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	69.0000
				NumberExited	Total	69.0000
		Processing	Throughput	NumberEntered	Total	70.0000
				NumberExited	Total	69.0000

Ilustración 82 Resultados servidor barnizado. Fuente: Model línea de artesanías. Simio11

Server	Secado	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Occurrences	1.0000
					Percent	2.5928
				Total (Seconds)	746.7187	
		Capacity	ScheduledUtilization	Percent	97.4072	
				UnitsAllocated	Total	8.0000
				UnitsScheduled	Average	1.0000
					Maximum	1.0000
				UnitsUtilized	Average	0.9741
					Maximum	1.0000
		InputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	69.0000
				NumberExited	Total	8.0000
			HoldingTime	TimeInStation	Average (Seconds)	11,171.5802
					Maximum (Seconds)	22,345.3466
					Minimum (Seconds)	0.0000
			Content	NumberInStation	Average	29.6808
		Maximum			61.0000	
		OutputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	7.0000
				NumberExited	Total	7.0000
		Processing	Throughput	NumberEntered	Total	8.0000
				NumberExited	Total	7.0000
			HoldingTime	TimeInStation	Average (Seconds)	3,600.0000
					Maximum (Seconds)	3,600.0000

Ilustración 83 Resultados secado. Fuente: Model línea de artesanías. Simio1

Server	Empacado	[Resource]	ResourceState	TimeProcessing	Total (Seconds)	191.0414
				TimeStarved	Average (Seconds)	3,576.1198
				Occurrences	8.0000	
				Percent	99.3367	
				Total (Seconds)	28,608.9586	
		Capacity	ScheduledUtilization	Percent	0.6633	
				UnitsAllocated	Total	7.0000
				UnitsScheduled	Average	1.0000
					Maximum	1.0000
				UnitsUtilized	Average	0.0066
					Maximum	1.0000
		InputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	7.0000
				NumberExited	Total	7.0000
		OutputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	7.0000
				NumberExited	Total	7.0000
		Processing	Throughput	NumberEntered	Total	7.0000
				NumberExited	Total	7.0000
			HoldingTime	TimeInStation	Average (Seconds)	27.2916
					Maximum (Seconds)	27.8728
					Minimum (Seconds)	26.3600
			Content	NumberInStation	Average	0.0066
		Maximum			1.0000	

Ilustración 84 Resultados empacado.. Fuente: Model línea de artesanías. Simio11

Sink	Sink1	[DestroyedEntities]	FlowTime	TimeInSystem	Average (Seconds)	6,334.4987
					Maximum (Seconds)	25,247.0366
					Minimum (Seconds)	971.2750
					Observations	43.0000
	InputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	43.0000	
		NumberExited	Total	43.0000		

Ilustración 85 Resultados almacén PT. Fuente: Model línea de artesanías. Simio11

Source	Source1	OutputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	262.0000
				NumberExited	Total	262.0000
		Processing	Throughput	NumberEntered	Total	262.0000
				NumberExited	Total	262.0000

Ilustración 86 Resultados almacén de MP. Fuente: Model línea de artesanías. Simio11

Resultados: De los valores obtenidos anteriormente podemos concluir que viendo como dato representativo la Utilización de recursos, tenemos que los puestos de trabajo empacado, ensamble y taladrado son los puestos con menor eficiencia, esto es debido a que en la línea de artesanías solamente el producto porta retrato y lámpara, se ensamblan, de igual forma el taladro solo se utiliza para los artículos de cocina. Sin embargo podemos observar una eficiencia aceptable para los puestos sierra caladora, lijadora, barnizado y secado, dichos puestos la mayor parte del tiempo pasan ocupados.

Gracias a la simulación se ha permitido identificar como cuellos de botella al puesto barnizado y secado, que son los puestos donde todos los productos llegan, por lo que planteando este panorama, se mejoraría el proceso instalando más operarios para el puesto de barnizado. Sin embargo para el puesto de secado, debido a que es un secado al sol, no se puede reducir el tiempo de espera.

Con los valores del sink, que simula el almacén de producto terminado, se obtuvo un total de 43 productos durante una jornada de trabajo.

De la fuente o almacén de materia prima, se tomaron 262 piezas o cañas de bambú.

2. LINEA DE MUEBLES

Para la simulación de la línea de muebles, se ha construido con 7 servidores, 3 fuentes, 1 sink, y se han utilizado 3 entidades que representan cada uno de los productos (Juego de muebles, sillas, mesas), como parámetro se han utilizado los tiempos estándar calculados se definen los tiempos de cada servidor con una distribución de tipo uniforme. El tiempo para realizar la corrida fue de 8 horas que equivale a un día de trabajo.

Los resultados de la simulación se presentan a continuación:

Server	SierraGui	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	99.9653	
				UnitsAllocated	Total	61.0000	
				UnitsScheduled	Average	1.0000	
					Maximum	1.0000	
				UnitsUtilized	Average	0.9997	
					Maximum	1.0000	
				ResourceState	TimeProcessing	Average (Seconds)	28,790.0000
						Occurrences	1.0000
			Percent			99.9653	
			Total (Seconds)			28,790.0000	
			TimeStarved		Average (Seconds)	10.0000	
					Occurrences	1.0000	
					Percent	0.0347	
					Total (Seconds)	10.0000	
			InputBuffer	HoldingTime	TimeInStation	Average (Seconds)	13,779.3822
						Maximum (Seconds)	27,529.7870
		Minimum (Seconds)				0.0000	
			Throughput	NumberEntered	Total	2,055.0000	
				NumberExited	Total	61.0000	
		OutputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	60.0000	
NumberExited	Total			60.0000			
Processing	HoldingTime	TimeInStation	Average (Seconds)	474.6729			

Ilustración 87 Resultados servidor sierra guillotina. Fuente: Model línea de muebles. Simio11

Server	Lijadora	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	91.8691	
				UnitsAllocated	Total	60.0000	
				UnitsScheduled	Average	1.0000	
					Maximum	1.0000	
				UnitsUtilized	Average	0.9187	
					Maximum	1.0000	
				ResourceState	TimeProcessing	Average (Seconds)	440.9716
						Occurrences	60.0000
			Percent			91.8691	
			Total (Seconds)			26,458.2954	
			TimeStarved		Average (Seconds)	39.0284	
					Occurrences	60.0000	
					Percent	8.1309	
					Total (Seconds)	2,341.7046	
			InputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	60.0000
					NumberExited	Total	60.0000
		OutputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	59.0000	
				NumberExited	Total	59.0000	
		Processing	HoldingTime	TimeInStation	Average (Seconds)	443.3673	
					Maximum (Seconds)	444.9697	
Minimum (Seconds)	442.0060						
	Throughput	NumberEntered	Total	60.0000			

Ilustración 88 Resultados lijadora. Fuente: Model línea de muebles. Simio11

Server	Taladrobanco	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	94.7973	
				UnitsAllocated	Total	59.0000	
				UnitsScheduled	Average	1.0000	
					Maximum	1.0000	
				UnitsUtilized	Average	0.9480	
					Maximum	1.0000	
				ResourceState	TimeProcessing	Average (Seconds)	462.7392
						Occurrences	59.0000
						Percent	94.7973
						Total (Seconds)	27,301.6111
			TimeStarved		Average (Seconds)	25.3964	
					Occurrences	59.0000	
					Percent	5.2027	
			Total (Seconds)		1,498.3889		
			InputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	59.0000
					NumberExited	Total	59.0000
			OutputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	58.0000
					NumberExited	Total	58.0000
			Processing	HoldingTime	TimeInStation	Average (Seconds)	465.1424
Maximum (Seconds)	467.9038						
Minimum (Seconds)	462.1309						
Throughput	NumberEntered	Total		59.0000			

Ilustración 89 Resultados taladro de banco. Fuente: Model línea de muebles. Simio 11

Server	Ensamble	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	95.0598	
				UnitsAllocated	Total	20.0000	
				UnitsScheduled	Average	1.0000	
					Maximum	1.0000	
				UnitsUtilized	Average	0.9506	
					Maximum	1.0000	
				ResourceState	TimeProcessing	Average (Seconds)	27,377.2310
						Occurrences	1.0000
						Percent	95.0598
						Total (Seconds)	27,377.2310
			TimeStarved		Average (Seconds)	1,422.7690	
					Occurrences	1.0000	
					Percent	4.9402	
			Total (Seconds)		1,422.7690		
			InputBuffer	HoldingTime	TimeInStation	Average (Seconds)	9,108.3090
						Maximum (Seconds)	18,193.5549
						Minimum (Seconds)	0.0000
				Throughput	NumberEntered	Total	58.0000
			NumberExited			Total	20.0000
OutputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	19.0000			
		NumberExited	Total	19.0000			

Ilustración 90 Resultados servidor ensamble. Fuente: Model línea de muebles. Simio 11

Server	Barnizado	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	90.1330	
				UnitsAllocated	Total	14.0000	
				UnitsScheduled	Average	1.0000	
					Maximum	1.0000	
				UnitsUtilized	Average	0.9013	
					Maximum	1.0000	
				ResourceState	TimeProcessing	Average (Seconds)	25,958.2980
						Occurrences	1.0000
						Percent	90.1330
						Total (Seconds)	25,958.2980
			TimeStarved		Average (Seconds)	2,841.7020	
					Occurrences	1.0000	
					Percent	9.8670	
					Total (Seconds)	2,841.7020	
			InputBuffer	HoldingTime	TimeInStation	Average (Seconds)	3,032.3340
		Maximum (Seconds)				6,099.0319	
		Minimum (Seconds)				0.0000	
		Throughput	NumberEntered	Total	19.0000		
				NumberExited	Total	14.0000	
		OutputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	13.0000	
NumberExited	Total			13.0000			

Ilustración 91 Resultados barnizado. Fuente: Model línea de muebles. Simio 11

Server	Secado	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	5.9672	
				UnitsAllocated	Total	13.0000	
				UnitsScheduled	Average	25.0000	
					Maximum	25.0000	
				UnitsUtilized	Average	1.4918	
					Maximum	2.0000	
				ResourceState	TimeProcessing	Average (Seconds)	24,043.1699
						Occurrences	1.0000
						Percent	83.4832
						Total (Seconds)	24,043.1699
			TimeStarved		Average (Seconds)	4,756.8301	
					Occurrences	1.0000	
					Percent	16.5168	
					Total (Seconds)	4,756.8301	
			InputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	13.0000
		NumberExited			Total	13.0000	
		OutputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	11.0000	
				NumberExited	Total	11.0000	
		Processing	HoldingTime	TimeInStation	Average (Seconds)	3,517.6195	
					Maximum (Seconds)	3,596.6177	
Minimum (Seconds)	3,415.6803						
Throughput	NumberEntered	Total	13.0000				

Ilustración 92 Resultados secado. Fuente: Model línea de muebles. Simio 11

Server	Empacado	[Resource]	ResourceState	TimeStarved	Average (Seconds)	28,800.0000
					Occurrences	1.0000
					Percent	100.0000
					Total (Seconds)	28,800.0000

Ilustración 93 Resultados empacado. Fuente: Model línea de muebles. Simio 11

Source	Source1	OutputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	87.0000
				NumberExited	Total	87.0000
		Processing	Throughput	NumberEntered	Total	87.0000
				NumberExited	Total	87.0000
	Source2	OutputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	71.0000
				NumberExited	Total	71.0000
		Processing	Throughput	NumberEntered	Total	71.0000
				NumberExited	Total	71.0000
	Source3	OutputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	1,899.0000
				NumberExited	Total	1,899.0000
		Processing	Throughput	NumberEntered	Total	1,899.0000
				NumberExited	Total	1,899.0000

Ilustración 94 Resultados servidor almacén de MP. Fuente: Model línea de muebles. Simio 11

Sink	Almacen	[DestroyedEntities]	FlowTime	TimeInSystem	Average (Seconds)	17,878.7934
					Maximum (Seconds)	27,436.2929
					Minimum (Seconds)	8,359.1857
					Observations	11.0000
	InputBuffer	Throughput	NumberEntered	Total	11.0000	
			NumberExited	Total	11.0000	

Ilustración 95 Resultados servidor almacén de PT. Fuente: Model línea de muebles. Simio 11

Resultados: De los valores obtenidos anteriormente podemos concluir que según la utilización de recursos, obtenida tenemos que todos los puestos de trabajo están utilizando alrededor del 90% del recurso tiempo, esto es considerando que en la línea de muebles los productos llevan más piezas, el secado tiene una baja utilización debido a que los productos no llegan todos a este puesto, se tienen pocos productos en este puesto a diferencia de los demás, por el tipo de ensamble que es manual los tiempos en ensamblado son mayores, y el tipo de producto, que lleva una mayor cantidad de sub ensambles.

De acuerdo a los datos arrojados por la simulación el proceso en la línea de muebles, presenta una utilización aceptable en cada puesto de trabajo, se podría aumentar recurso en el área de ensamble y secado, para facilitar el flujo.

Con los valores del sink, que simula el almacén de producto terminado, se obtuvo un total de salida de 11 productos durante una jornada de trabajo.

De la fuente o almacén de materia prima, se tomaron 87 y 71 piezas de bambú.

Y. PROPUESTA MODULAR.

La propuesta modular consiste en definir la base a partir de la propuesta de diseño de la planta de productos de bambú contenida en este documento, es decir, establecer un modelo que se replicará posteriormente, con las mismas condiciones. Básicamente, abarca tres áreas principales, las cuales son aprovisionamiento, producción y comercialización. Para cada una de ellas, se propuso técnicamente elementos que lograrían mejorar el funcionamiento de la planta y volverla eficiente.

La planta que se ha diseñado de la siguiente manera:

- **Área:** 222.47 m²
- **Días laborales:** Lunes a viernes
- **8 horas diarias.**
- **Con la siguiente disposición de áreas:**

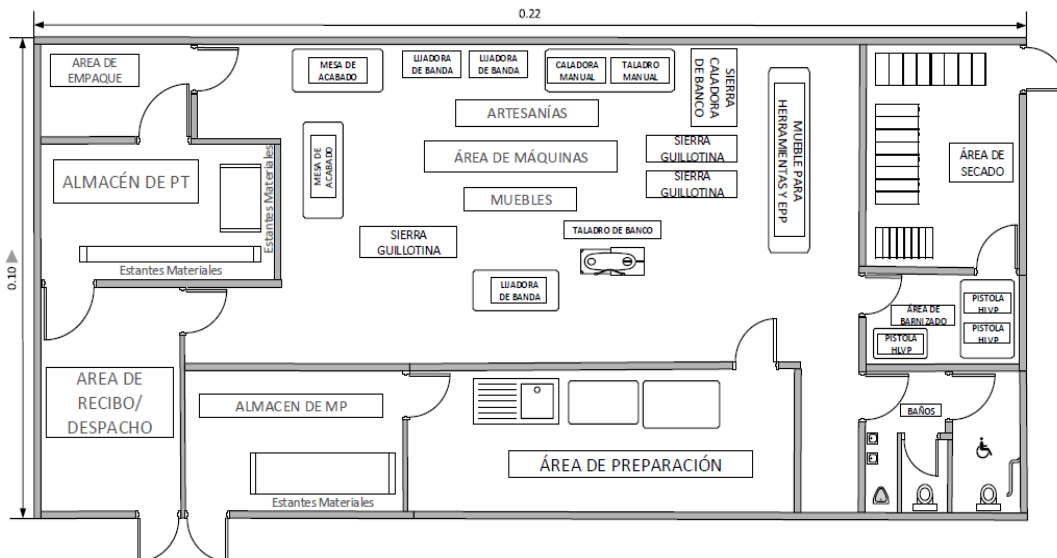


Ilustración 96. Distribución de la planta propuesta.

- Cada área cuenta con las siguientes medidas:

Tabla 403. Medida de las áreas de la planta

No.	Área	Área total(m2)
1	Almacén de Materia Prima	13.26
2	Área de preparación	22.30
3	Área de máquinas	122.07
4	Área de barnizado	5.24
5	Área de secado	16.43
6	Área de empaque	5.38
7	Almacén de Producto Terminado	15.84
8	Baños	6.05
9	Área de recibo/despacho	15.00

Área total de la planta	222.47
--------------------------------	--------

- Con la maquinaria, equipos y muebles siguientes:

Tabla 404. Cantidad de maquinaria

MAQUINARIA	Cantidad
Sierra guillotina	2
Sierra de banco	1
Lijadora de banda	3
Sierra caladora de banco	1
Caladora manual	1
Taladro manual	1
Pistola HLVP	3
Taladro de banco	2
Mesa de ensamble	1
Mesas de acabado	4
Mueble para herramientas y EPP	1
TOTAL	15

- **Capacidad de diseño:**

En la capacidad de diseño influye la capacidad y cantidad de maquinarias. A continuación, se presenta la capacidad de diseño:

Línea artesanías utilitarias

Tabla 405. Capacidad de diseño para línea de artesanías.

PRODUCTO	RITMO DE PRODUCCION
PORTARETRATOS	96 productos/día
ORGANIZADOR DE LAPICEROS	60 organizadores/día
LLAVEROS	120 llaveros/día
SET DE CUCHARAS	48 set/día
SERVILLETERO	50 servilleteros/ día
LAMPARAS	13 lámparas/día

Línea muebles

Tabla 406. Capacidad de diseño para línea de muebles.

PRODUCTO	RITMO DE PRODUCCION
JUEGO DE MUEBLES (3 sillones)	1 juego/ 2 día
MESAS	2 mesas /día
SILLAS	3 sillas/día

De acuerdo a las condiciones de trabajo se tiene una capacidad de diseño de 1,503 productos/día.

- Eficiencia: 80%

Si se desease aumentar o disminuir la capacidad anterior, se deben de modificar los aspectos mencionados. De manera tal, que si se desea duplicar la cantidad de productos, se duplica la cantidad de maquinaria, equipo, muebles y el área.

IV. ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

Para poder llevar a cabo la propuesta de modelo de empresa para el área de productos de bambú de industrias penitenciarias es necesario asignarle recursos para su ejecución y operación, pero estos recursos deben ser costeados y evaluados y esto se hará a través del detalle de inversiones fijas tangibles e intangibles, capital de trabajo, punto de equilibrio para el cálculo del costo de los diferentes productos y el precio de venta, además de las respectivas evaluaciones económicas y financieras para el proyecto.

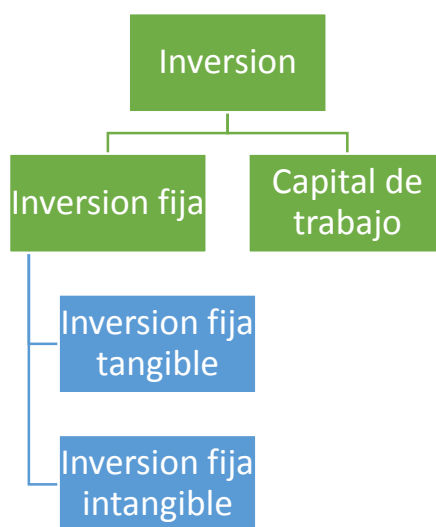


Ilustración 97 Esquema de inversión para proyecto

A. INVERSIONES DEL PROYECTO

1. Inversión fija

Esta inversión está relacionada con todos los recursos que se requieren en la fase inicial del proyecto y que comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y los intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa.

Las inversiones fijas se clasifican en dos tipos y cada uno de ellos posee otros rubros correspondientes, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 407 Clasificación y rubros de la inversión fija

Inversión fija	Rubros
Inversión fija Tangible	Terreno Obra civil Maquinaria y equipo de producción Mobiliario y equipo de oficina
Inversión fija intangible	Investigación y estudios previos Gastos de organización legal Administración del modelo Puesta en marcha Imprevistos.

A continuación, se detallan los aspectos que se incluyen dentro de la inversión fija tangible:

a. TERRENO

Descripción del terreno

El terreno se ubica en Ayutuxtepeque, San Salvador. Cuenta con servicios básicos y esta ubicado a orilla de Calle.

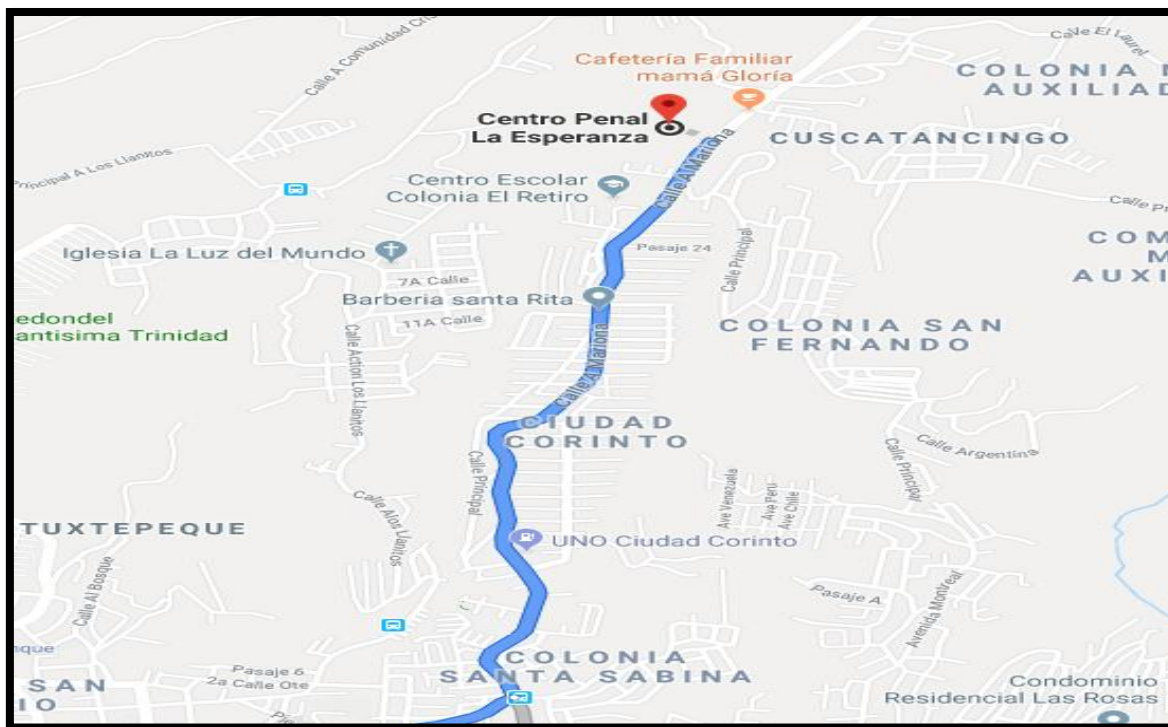


Ilustración 98 Mapa de ubicación de terreno

Ubicación: Cantón San Luis Mariona, Ayutuxtepeque, San Salvador, El Salvador.

Tabla 408 Costo y dimensión del terreno.

Descripción de área	Dimensiones		Área		Costo Unitario(V2)	Total
	Ancho	Largo	Metros cuadrados	Varas cuadradas		
Lote	10 m	22 m	220 m2	314.29 V2	\$49.00	\$15,400.21

b. OBRA CIVIL

Para la obra civil se debe de tomar en cuenta todo lo relacionado a la construcción de su infraestructura incluyendo los espacios y áreas necesarias para echar a andar el proyecto.

Los costos requeridos para las especificaciones de obra civil se presentan a continuación con el fin de determinar el valor de la inversión total de la Obra Civil requerida.

Descripción del tipo de construcción: Paredes de bloque de concreto y mixto, repellado, afinado y pintado, techo de lámina galvanizada sobre polín, piso de cerámica, sistema eléctrico en poliducto con placas y receptáculos, puertas de metálicas tipo balcón, ventanas de celosía de vidrio y marco de aluminio. Sanitarios formales y de lavar.

Tabla 409 Detalle de Obra Civil

REQUERIMIENTO	Área (m ² o m ³)	Precio (m ² o m ³)	Costo total
Preparar terreno			
¹⁴ Limpieza chapeo	220	\$ 1.25	\$ 275.00
Excavación para instalación de tuberías	400	\$ 2.49	\$ 996.00
Fundación y paredes			
Losa de fundación e=20 cm #3 @ 30 cm f'c=210 Kg/cm ²	120	\$ 18.00	\$ 2,160.00
Columna de 0.55x0.40m; ref 4#5+4#3+est#3@0.15m; f'c=210 kg/cm ² ; incluye encofrado	6	\$ 148.96	\$ 893.76
Zapata 0.80X0.80X0.25 m; ref #4@0.10 A.S. 1L; f'c=210Kg/cm ²	6	\$ 54.54	\$ 327.24
Solera de fundación 0.60x0.30m; Ref #4@0.20m A.S. 1Lecho; f'c=210Kg/cm ²	6	\$ 169.00	\$ 1,014.00
PAREDES DE BLOQUE 15X20X40 1#3@60V 1#3@60H para paredes externas de todo el perímetro	170	\$ 26.17	\$ 4,448.90
Paredes de bloque de concreto 10x20x40 con RV#4@0.60+RH2#2@0.40 acero G40 para área de almacén de materia prima	22.5	\$ 24.81	\$ 558.23
Paredes de bloque de concreto 10x20x40 con RV#4@0.60+RH2#2@0.40 acero G40 para area de recibo y despacho.	15	\$ 24.81	\$ 372.15
Paredes de bloque de concreto 10x20x40 con RV#4@0.60+RH2#2@0.40 acero G40 para area de preparacion.	26.85	\$ 24.81	\$ 666.15
Paredes de bloque de concreto 10x20x40 con RV#4@0.60+RH2#2@0.40 acero G40 para area de producto terminado	39	\$ 24.81	\$ 967.59
Paredes de bloque de concreto 10x20x40 con RV#4@0.60+RH2#2@0.40 acero G40	13.75	\$ 24.81	\$ 341.14

¹⁴ Tomado de: Base de costos individuales incluyendo mano de obra del FISDL, 2019.

para area de barnizado			
División de Tabla Roca (hechura lijado y pintado) para area de empaque	5.4	\$ 20.00	\$ 108.00
División de Tabla Roca (hechura lijado y pintado) para area de secado	15	\$ 5.00	\$ 75.00
PAREDES DE BLOQUE 15X20X40 1#3@60V 1#3@60H para baños	9	\$ 20.13	\$ 181.17
Acabados			
REPELLO DE SUPERFICIES HORIZ.CARA SUPERIOR 0.02 M	170	\$ 4.16	\$ 707.20
AFINADO DE SUPERFICIES	170	\$ 2.09	\$ 355.30
TERMINACION DE TECHOS			
VIGA MACOMBER 4<1-1/2"X3/16"CEL 1#5@60 (3 unidades)	3	\$ 19.23	\$ 57.69
POLIN C 6PUL X1/16PUL C/CELOSIA #2 A 45 (8 unidades)	8	\$ 7.00	\$ 56.00
Instalaciones eléctricas			
Tomacorriente doble polarizado (unidad)	18	\$ 9.70	\$ 174.60
Interruptores sencillo	12	\$ 10.90	\$ 130.80
Tomas para teléfono, cable e internet	1	\$ 12.25	\$ 12.25
Acometida eléctrica	1	\$ 15.70	\$ 15.70
Luminarias incandescente 100 w	4	\$ 17.20	\$ 68.80
LUMINARIA LED RECTANGULAR 2W 120VAC	9	\$ 67.09	\$ 603.81
Tablero 12 espacios	1	\$ 175.00	\$ 175.00
Tubería y cable			
Costo de instalación de energía eléctrica		\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
Instalación de tuberías			
¹⁵ Tubería para Agua Potable, PVC Ø 1/2" 80 psi, incluye accesorios	12	\$ 4.02	\$ 48.24
Tubería para Aguas Negras, PVC Ø 4" drenaje, incluye accesorios	8	\$ 7.64	\$ 61.12
Tubería para Aguas Lluvias, PVC Ø4" drenaje, incluye accesorios	6	\$ 7.64	\$ 45.84
Caja aguas lluvias (50 x 50 x 80 cms) ladrillo de barro, repellada y afinada, parilla metálica de varilla #3 y ángulo de 1"	1	\$ 52.50	\$ 52.50
Costos de conexión del servicio de agua.		\$ 800.00	\$ 800.00
Inyector de pared trifásico 38.00" x 38.00" x 13.50"	1	\$ 100.00	\$ 100.00
Extractor de pared trifásico 38.00" x 38.00" x 13.50"	1	\$ 100.00	\$ 100.00

¹⁵ Tomado de: Base de costos individuales incluyendo mano de obra del FISDL, 2019.

BAÑOS			
Sanitario y lavamanos, losa de cerámica con accesorios para instalación (juego)	2	\$ 125.00	\$ 250.00
Urinaris	1	\$ 108.78	\$ 108.78
Suministros y montaje de pila lavadero de conc de 1 ala inc terracería y base 0.75x0.75x0.05m long hasta 200m	1	\$ 108.93	\$ 108.93
PORTAJE Y VENTANAS			
Puertas de madera sencilla (baños, área de empaque)	4	\$ 71.36	\$ 285.44
Puertas de metal (para la entrada de la planta)	3	\$ 250.00	\$ 750.00
Cortina de metal (área de recibo y despacho)	1	\$ 275.00	\$ 275.00
Ventanas sencillas (Tipo Sol-aire)	12	\$ 34.85	\$ 418.20
Pintura Corona (cubeta)	4	\$ 158.36	\$ 633.44
TOTAL OBRA CIVIL			\$30,254.16

c. MAQUINARIA Y EQUIPO

Este rubro comprende lo relacionado a la adquisición de la maquinaria, equipo, que son indispensables para la fabricación de productos de bambú, y que previamente fueron considerados en el diseño.

Tabla 410 Requerimientos de maquinaria y equipo

Maquinaria	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
Taladro de columna	\$1095.9	2	\$2,191.80
Pulidora y lijadora	\$70.70	2	\$141.40
Sierra Guillotina	\$163.51	2	\$327.02
Sierra Caladora	\$104.2	2	\$208.40
Lijadora de Banda	\$140.11	2	\$280.22
Taladro manual	\$184.4	2	\$368.80
Compresor de aire eléctrico	\$574.15	2	\$1,148.30
TOTAL		14	\$4,665.94

d. HERRAMIENTAS

A continuación, se han incluido la compra de herramientas que se utilizan en el proceso de fabricación de productos de bambú.

Tabla 411 Requerimientos de herramientas de calidad

Insumo	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Calibrador vernier	4	\$14.25	\$57.00
Cinta métrica	8	\$4.40	\$35.20
Reloj de pared	1	\$9.50	\$9.50

Costo total	\$101.70
--------------------	-----------------

Tabla 412 Lista de herramientas de producción

Herramienta	Costo unitario actual	Cantidad	Costo total
Sierra manual	\$6.95	3.00	\$20.85
Gubia	\$18.95	1.00	\$18.95
Martillo	\$5.50	2.00	\$11.00
Escuadra para carpintero	\$33.95	1.00	\$33.95
Prensa de banco	\$33.95	2.00	\$67.90
Navaja	\$4.60	3.00	\$13.80
Marcador industrial	\$2.50	5.00	\$12.50
Brocha	\$1.50	3.00	\$4.50
Disco de sierra	\$13.50	1.00	\$13.50
Pirograbador	\$25.95	2.00	\$51.90
Pistola HLVP para pintar	\$31.95	2.00	\$63.90
Lijas	\$0.60	30.00	\$18.00
TOTAL			\$330.75

e. EQUIPO DE MANEJO DE MATERIALES

Aquí se incluirá la inversión requerida para la adquisición del equipo de manejo de materiales desde que se recibe la materia prima hasta que se entrega el producto terminado y la inversión para equipo de seguridad y salud ocupacional y control de calidad, para garantizar el cumplimiento de estos en los procesos de producción.

Tabla 413 Equipo para manejo de materiales

Equipo	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Sierra circular de mano	1	\$162.7	\$162.70
Estantes cantiléver	3	\$1,560.0	\$4,680.00
Estantes para EPP	2	\$35.0	\$70.00
Estantes para área de acabados	2	\$25.0	\$50.00
Estantes para área de herramientas	2	\$30	\$60.00
Carrito para flujo de producto en proceso	2	\$239.0	\$478.00
Engrapadora industrial	2	\$16.75	\$33.50
Palets madera	15	\$4.25	\$63.75
Estantes para producto terminado	3	\$1,440.0	\$4,320.00
Montacargas	2	\$360.5	\$721.00
TOTAL			\$10,638.95

f. EQUIPO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Los detalles de costos de los equipos de higiene y seguridad industrial se presentan a continuación:

Tabla 414 Equipo de Higiene y seguridad industrial

Equipo	Especificación	Requerimiento	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Gafas integrales	Montura integral de PVC transparente con 4 válvulas de aireación, dos inferiores y dos superiores. Ocular de policarbonato y banda de ajuste elástica para área de preparación	3	3.50	10.50
Guantes	Los guantes de nitrilo azul sin polvo para área de preparación	Caja de 100 unidades	1.65	165.00
Traje de protección	Trajes tipo 6 para área de preparación	3	6.25	18.75
Botas antideslizantes	Fabricadas en PVC/Nitrilo con caña alta S5 para área de preparación	3 pares	12	36.00
Mascarilla	Mascarilla con válvulas de exhalación FFP2 para área de preparación	Caja de 10 unidades	2.50	25.00
Gafas	Gafas de montura universal para área de maquina	15	3.25	48.75
Mascarilla	Mascarilla moldeada de prolipropileno FFP para área de maquina	15	1.50	22.5
Gafas	Gafas de montura universal para área de máquinas para área de acabados	5	5.00	25.00
Mascarilla	Mascarilla moldeada de prolipropileno FFP para área de acabados	5	2.50	12.50
Guantes	Guantes de latex largos para área de acabados	Caja de 50 unidades	40.00	40.00
Traje de protección	Trajes tipo 6 para área de acabados	3	6.25	18.75

Gafas	Gafas antipartículas con sello de espuma antipartículas para manejo de materiales	5	3.50	17.5
Guantes	Guantes de cuero caprino para manejo de materiales	5 pares	3	15
Botas industriales	Botas industriales para manejo de materiales	5 pares	45	225
TOTAL				\$679.75

Tabla 415 Resumen de Equipo de Higiene y Seguridad

RESUMEN EQUIPO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	Costo total (\$)
EPP para las diferentes áreas	679.75
Señalización	63.75
Botiquín	25.00
Extintor	45.00
Recarga de extintor	25.00
Total	838.5

g. MOBILIARIO

Acá se incluye el mobiliario necesario para el área administrativa.

Tabla 416 Resumen mobiliario de oficina

Insumo	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Computadora	3	\$500.00	\$1,500.00
Impresora	1	\$45.00	\$45.00
Silla de oficina	3	\$45.00	\$135.00
Escritorio metálico	3	\$125.00	\$375.00
Sillas de espera	1	\$90.00	\$90.00
Archivero metálico	1	\$140.00	\$140.00
Lámparas LED	4	\$4.25	\$17.00
Costo total			\$2,302.00

2. RESUMEN INVERSION FIJA TANGIBLE

El costo total de la inversión fija tangible es el siguiente:

Tabla 417. Detalle de inversión fija tangible

RESUMEN INVERSION FIJA TANGIBLE	
CONCEPTO	COSTO
TERRENO	\$15,400.21
OBRA CIVIL	\$30,254.16
MAQUIARIA Y EQUIPO	\$4,665.94
HERRAMIENTAS	\$432.45
EQUIPO DE MANEJO DE MATERIALES	\$10,638.95
EQUIPO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	\$838.50
MOBILIARIO	\$2,302.00
TOTAL	\$64,532.21

3. INVERSION FIJA INTANGIBLE

En este rubro de inversión se incluyen a todos los gastos que se realizan en la fase pre operativo del proyecto que no sean posible identificarlos físicamente con inversión tangible. Comprende todos aquellos artículos que forman parte del desarrollo del proyecto, pero que no influyen directamente en el proceso productivo, ya que no son palpables, además que no están sujetos a la amortización. Por lo que se entra de lleno en el siguiente desglose:

- i. Investigación y estudios previos
- ii. Gastos de organización legal actualizaciones
- iii. Administración del proyecto
- iv. Capacitaciones

a. INVESTIGACION Y ESTUDIOS PREVIOS

A continuación, se detallan los costos incurridos para realizar el estudio de Modelo de abastecimiento, fabricación y comercialización de productos de bambú para centros Penales de El Salvador bajo el programa YO CAMBIO. Se detallan los gastos en dólares.

Tabla 418 Resumen costos de investigación y estudios previos

RECURSOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
HUMANOS				
Consultores	Horas	4480	\$10.00	\$44,800.00
		(4*7*40*4)		
EQUIPO				
Hojas de papel	Resmas	1	\$3.00	\$3.00
Lapiceros	Lapicero	16	\$0.25	\$4.00
Borrador	Borrador	8	\$0.25	\$2.00
Lápices	Lápiz	8	\$0.20	\$1.60
folder	Folder	12	\$0.20	\$2.40
Uso de	Horas uso	4480	\$1.00	\$4,480.00

computadoras				
		(4*7*40*4)		
MATERIALES				
Impresiones	Hoja	3,000	\$0.08	\$240.00
Fotocopias	Hoja	500	\$0.02	\$10.00
Empastado	Unidad	4	\$10.00	\$40.00
Internet	Mensual	10	\$10.00	\$100.00
Saldo para celular	Mensual	12	\$1.05	\$12.60
TRANSPORTE				
Transporte colectivo	Viaje	30	\$8.00	\$240.00
TOTAL RECURSOS				\$49,935.60

b. Gastos de trámites legales

Incluye todos los gastos derivados de los trámites requeridos para actualizar la operación del área de fabricación de productos de bambú, debido a que ya está registrada, sin embargo, es necesario actualizar la información. Se incluyen en este rubro los gastos legales, permiso ambiental y otros gastos para la construcción y operación.

Tabla 419 Detalle de gastos de trámites legales.

TRAMITE	COSTO
Honorarios de abogado	\$250.00
Licencia de operación municipal	\$35.69
Permisos ambientales	\$400.00
Permiso de construcción	\$45.00
TOTAL	\$730.69

c. Administración del proyecto

Se requiere de un personal capacitado para administración del proyecto, conocer las condiciones de las etapas previas, instalar o implementar la planta de fabricación de productos de bambú, desarrollando todas aquellas actividades necesarias, para el buen funcionamiento de la propuesta.

Para ello se necesita una buena organización que las ejecute en forma adecuada, en este rubro se consideran los salarios estimados de este personal. El tiempo de duración del proyecto es de 8 meses.

Tabla 420 Detalle administración del proyecto

Rubro	Cantidad de personal	Costo/mes (\$)	Total/mes (\$)	Total/proyecto (8 meses) (\$)
Gerente de proyecto	1	1,500.00	1,500.00	\$12,000

Sub Gerente técnico	1	900.00	900.00	\$7,200
Sub Gerente de logística	1	900.00	900.00	\$7,200
		TOTAL	\$ 3,300	\$26,400

d. Capacitación para investigación y desarrollo de nuevos productos.

Para la capacitación se ha considerado que se enseñe a los internos sobre como introducir nuevos productos en el mercado.

Tabla 421 Detalle costo de capacitación

CAPACITACIÓN		
Descripción	Número de personas	COSTO
Capacitación sobre investigación y desarrollo.	23	\$250.00

e. COSTO DE CONTINGENCIAS

Estos son los costos en que se incurrirían en el proyecto en caso de caer en algún tipo de riesgo como una forma de contrarrestarlo. Estos costos se desarrollarán parte de la Administración del Proyecto, mediante una matriz de riesgo.

Tabla 422 Detalle costos de contingencias

RUBRO	COSTO
Costos de contingencias durante la implementación del proyecto	\$15,000
TOTAL	\$15,000

4. RESUMEN INVERSION FIJA INTANGIBLE

En resumen los rubros de inversión fija no materiales (servicios o derechos) que se han incluido a continuación, son los que se requiere para iniciar operaciones, estos se desglosan así:

Tabla 423. Resumen de inversión fija intangible

RESUMEN INVERSION FIJA INTANGIBLE	
ESTUDIOS PREVIOS	\$49,935.60
GASTOS DE ORGANIZACIÓN	\$730.69
ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO	\$26,400.00
CAPACITACIONES I+D	\$250.00
COSTO DE CONTINGENCIAS	\$15,000.00
TOTAL	\$92,316.29

5. CAPITAL DE TRABAJO

El Capital de Trabajo es el monto que debe tener el proyecto de producción y comercialización de productos de bambú, adicional a la inversión fija, para financiar la producción de un ciclo económico (dinero - mercadería – dinero) en el inicio de sus operaciones o hasta que se puedan solventar los gastos con los ingresos percibidos, es decir, es el capital adicional que la empresa necesita para que comience a funcionar, el periodo de funcionamiento será de 2 meses.

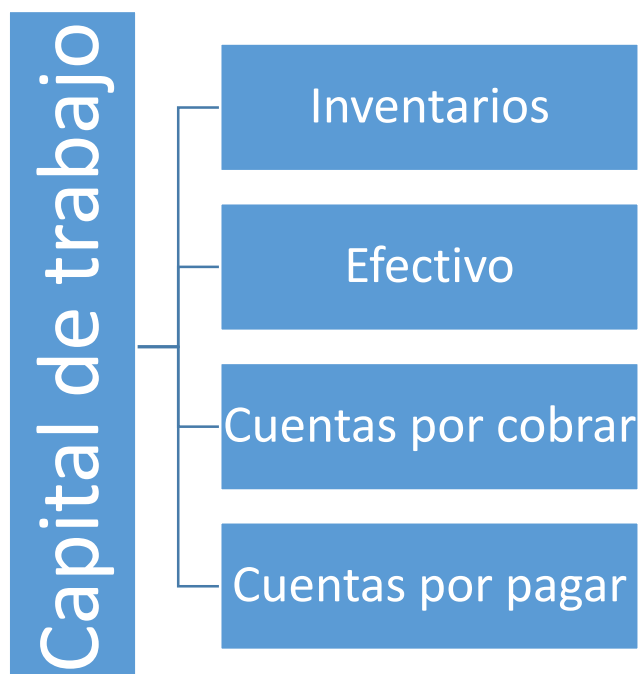


Ilustración 99 Diagrama capital de trabajo.

Los rubros que comprende el capital de trabajo se especifican a continuación:

a. Inventario de MP

Está relacionado con la cantidad de dinero que industrias penitenciarias invertirá en la adquisición de bambú como la materia prima principal para los procesos de fabricación.

Tabla 424 Costos de materia prima para capital de trabajo

Bambú especie	Costo	Requerimiento mes 1	Requerimiento mes 2	Costo CT
Asper	\$3.5	31.1	29.7	\$212.8
Guadua	\$2.0	105.5	101.2	\$413.4
Makinois	\$0.45	6.5	18.5	\$11.25
Verticillata	\$1.5	45	45	\$135
Vulgaris	\$0.5	0.33	0.3	\$0.315
Bambusa Dichoaclada	\$2	7	2	\$18
TOTAL		195.3	196.7	\$790.77

b. INVENTARIO DE MATERIALES

Está relacionado con la cantidad de dinero que se invertirá en la adquisición de materiales para los procesos de fabricación.

Resumen Inventario Materia Prima e Insumos

Luego de realizar el análisis del requerimiento de inventario de materia prima e insumos para el capital de trabajo se obtuvo un total de:

Tabla 425 Resumen de costos de materia prima y suministros capital de trabajo

Rubro	Costo
Materia prima	\$790.77
Suministros	\$948.92
Total	\$1,739.69

c. Inventario de Producto Terminado

Este rubro está relacionado con los costos que se generan por el producto terminado en la bodega. Para el caso, según política de inventario de Producto Terminado, el nivel de inventario será de 2 meses, aplicando un sistema de inventarios tipo PEPS (Primero en Entrar, Primero en Salir); el costo de venta que se le asigna a cada producto es:

Tabla 426 Costos de inventario de producto terminado

Producto	Cantidad(unidades)	Costo unitario	Costo Total
Juego de sala	3	\$632.82	\$1,898.46
Mesa centro	3	\$64.81	\$194.43
Silla niño	3	\$62.56	\$187.68
Art cocina	8	\$12.78	\$102.24
Llavero	0	\$5.32	\$0.00
Portarretrato	3	\$8.55	\$25.65
Lámpara	0	\$25.36	\$0.00
Organizador lapiceros	0	\$16.70	\$0.00
TOTAL			\$2,408.46

d. Caja o efectivo

El efectivo ya sea en caja o en banco es el monto que la empresa deberá tener para el pago de salarios, suministros a la planta y otros tipos de gastos no programados para la duración del ciclo productivo para garantizar el buen funcionamiento de la empresa al inicio de sus operaciones.

Mano de obra directa

Se considera la mano de obra considerada en la fabricación de productos de bambú.

Puesto	Cantidad	Salario	Salario mensual	Salario CT
Operarios	23	\$150	\$3,450.0	\$3,450.0
Total			\$3,450.0	\$3,450.0

Salario personal administrativo

Se consideran los salarios de las personas del área administrativa para industrias penitenciarias.

Tabla 427 Resumen salario personal administrativo.

Puesto	Cantidad	Salario	ISSS(7.5%)	AFP(6.75%)	Salario mensual	Salario CT
Coordinador	1	\$400	\$30.00	\$27.00	\$343.00	\$686.0
Secretaria	1	\$300	\$22.50	\$20.25	\$257.25	\$514.5
Contador	1	\$300	\$22.50	\$20.25	\$257.25	\$514.5
				TOTAL	\$943.25	\$1,715.0

Salarios de personal de ventas

Se consideran los costos del salario de los vendedores, así como del motorista que se encargará de la distribución de los productos

Tabla 428 Resumen salario personal de ventas.

Puesto	Cantidad	Salario	ISSS(7.5%)	AFP(6.75%)	Salario mensual	Salario total anual
Encargado de tienda	1	\$400	\$30.00	\$27.00	\$343.00	\$686.0
Vendedor	1	\$300	\$22.50	\$20.25	\$257.25	\$514.5
Motorista	1	\$300	\$22.50	\$20.25	\$257.25	\$514.5
				TOTAL	\$943.25	\$1,715.0

Costo de transporte de productos terminados

Tabla 429 Costos de transporte de producto terminado

Ruta	Distancia recorrida en Km(ida y retorno)	Consumo de combustible 2.5gal/100Km	Costo del viaje mensual	Costo Capital de trabajo
Centro Penal La Esperanza-Tienda ubicada en Calle Roosevelt	17.4	0.44	\$5.90	\$11.8
Centro Penal La Esperanza-Centro Histórico de San Salvador	16.6	0.42	\$5.63	\$11.26

Centro Penal La Esperanza-Mercado Nacional Artesanías de	23	0.58	\$7.77	\$15.54
Costo Total		\$1.44	\$19.30	\$38.6

Mantenimiento de vehículo de distribución

Para el mantenimiento del vehículo marca Hyundai HD 65 Narrow Cab se considerarán aspectos como cambio de filtro, cambio de aceite, llanta de repuestos, revisión de frenos, implementos de seguridad del vehículo como se muestra a continuación:

Tabla 430 Resumen mantenimiento vehículo.

Mantenimiento del vehículo	Costo CT
Cambio de filtro	\$15.0
Cambios de aceite	\$25.0
Llantas de repuestos	\$130.0
Revisión general	\$8.33
Implementos seguridad	\$6.67
Total	\$185.00

Costos de publicidad y promoción

Para estos costos se tomarán en cuenta los costos de la publicidad actual de la marca y los que se proponen en el Brief de marca.

Tabla 431 Costos de publicidad y promoción para capital de trabajo

Descripción	Cantidad	Costo mensual	Costo CT
Página Web	1	\$8.33	\$16.66
Publicidad en facebook	4	\$7.60	\$15.2
Participar en ferias emprendedoras	1	\$100 cada 3 meses	\$100
Actualizar el logotipo de la marca y viñeta	1	\$200	\$200
Material publicitario(brochure)	200	\$40	\$480.0
Total		\$255.93	\$811.86

SERVICIOS

Electricidad

Se incluyen el consumo para la producción de 2 meses de productos de bambú

Tabla 432 Costos de energía generados por la fabricación de productos

Producto	Consumo mensual (kwh)	Costo mensual	Costo CT
Sofá 3 personas	c	\$29.58	\$59.16
Sofá 2 y 1 persona	129.28	\$28.68	\$57.36
Set cucharas	270.24	\$59.92	\$119.24
Mesa de centro	244.56	\$51.14	\$102.28
Lámparas	46.16	\$9.65	\$19.3
Llaveros	67.88	\$12.99	\$25.98
Organizador de lapiceros	58.94	\$12.65	\$25.3
Portarretrato	56.64	\$12.67	\$25.34
Silla	188.6	\$38.66	\$77.32
TOTAL			\$511.28

A continuación, se presenta el resumen del consumo de lámparas y los extractores:

Tabla 433. Detalle de consumo de energía de extractores

Máquina	Cantidad	Consumo mensual(kW)	Consumo anual(kW)
Extractores	2	32	384
Lámparas	12	57.6	691.2
Compresor de pistola HLVP	1	86.6	1075.2
Total		176.20	2150.40

Luego de conocer el consumo de kilowatts se presenta el costo mensual:

Tabla 434. Costo mensual de consumo de energía de lámparas y extractores

Maquinaria	Consumo mensual (kwh)	Costo mensual	Costo CT
Lámparas, extractores	176.20	\$37.67	\$75.34

Energía eléctrica área administrativa

El costo de energía eléctrica se calcula en base al consumo de los aparatos en kw/h según las tarifas de CAESS, los equipos de oficina que consumen energía eléctrica son los siguientes:

Tabla 435. Detalle de consumo de energía de equipo administrativo

Equipo	Tasa de consumo(kW/h)	Cantidad	Horas de uso mensual	Consumo mensual en kw
Computadora	0.4	3	160	192.00
Impresora	0.15	1	160	24.00
Lámparas led	0.1	4	160	64.00
Total				280.00

Tabla 436. Costo total de consumo de energía de área administrativa

Consumo mensual de administración	Cargo de energía fijo	Cargo comercialización	Cargo distribución	Costo mensual	Costo CT
280	0.825711	0.166522	0.0425895	\$59.38	\$118.76

Consumo de agua de área administrativa

A continuación se detalla el consumo de agua del área administrativa:

Tabla 437. Consumo de agua de área administrativa

Personal	m ³ por día	m ³ por mes	Costo de m ³ de 0 a 5 m ³	Costo mensual	Costo CT
3	0.01	0.42	\$3.86	\$3.86	\$7.72

Costos de suministros administrativos

Dentro de estos se encuentran los diferentes implementos utilizados para realizar procesos administrativos, como papelería e insumos de oficina.

Tabla 438 Costos de suministros para capital de trabajo

Artículo	Requerimiento anual	Costo unitario	Costo mensual	Costo CT
Bolígrafos(Caja)	2	\$2.00	\$0.33	\$0.66
Lápices(Caja)	1	\$1.80	\$0.15	\$0.30
Resma de papel bond	6	\$3.95	\$1.98	\$3.96
Tinta para impresiones(Kit)	6	\$3.00	\$1.50	\$3.0
Folders	200	\$0.10	\$1.67	\$3.34
Engrapadora	1	\$3.75	\$0.31	\$0.62
Grapas(Caja)	1	\$1.00	\$0.08	\$0.16
Total			\$6.02	\$12.04

Resumen de caja o efectivo para Capital de Trabajo

Tabla 439 Resumen de efectivo para capital de trabajo

Rubro	Costo
Mano de obra directa	\$3,450.0
Salario Personal Administrativo	\$1,715.0
Salario personal de venta	\$1,715.0
Consumo de energía eléctrica	\$705.38
Costos de transporte	\$38.6
Mantenimiento de vehículo	\$185.0
Consumo de agua	\$7.72
Suministros administrativos	\$12.04
Publicidad y Promoción	\$811.86
Total caja o Efectivo	\$8,632.88

e. Cuentas por cobrar

Las cuentas por cobrar están directamente relacionadas con las ventas al crédito; constituyen específicamente los créditos otorgados por la empresa a los clientes de sus productos. Para industrias penitenciarias, la política de Venta es: 100% al contado.

f. CUENTAS POR PAGAR

Las cuentas por pagar son las cantidades en deuda de una compañía a los acreedores por los servicios o bienes adquiridos. Si una tienda recibe bienes en adelanto sobre el pago, la compra se sitúa en el archivo de cuentas por pagar. Las cuentas por pagar pueden corresponder a mercancía, servicios privados o públicos.

En este proyecto los proveedores dan un plazo de 30 días para poder pagar las materias primas y suministros.

El cálculo de las cuentas por pagar se realizará de la siguiente forma:

$$CxP = \frac{\text{Compras primeros 2 meses} \times \text{precio} \times \text{perido promedio de pago}}{60 \text{ días}}$$

A continuación, se muestran las Cuentas por Pagar para el ciclo productivo, donde solo los proveedores de cañas de bambú nos darían crédito para comenzar a trabajar

Tabla 440 Cuentas por pagar en capital de trabajo

Materia prima	Cantidad 2 primeros meses	Precio	Periodo promedio de pago	CxP
Asper	60.8	\$3.5	30 días	\$106.4
Guadua	206.7	\$2.0		\$206.7

Makinois	25	\$0.45		\$5.6
Verticillata	90	\$1.5		\$67.5
Vulgaris	0.63	\$0.5		\$0.16
Bambusa Dichoaclada	9	\$2		\$9.0
TOTAL				\$395.36

6. RESUMEN DE CAPITAL DE TRABAJO

Tabla 441 Cuadro resumen de capital de trabajo del proyecto

Rubro	Costo
Inventario de materia prima	\$790.77
Inventario de producto terminado	\$2,408.46
Efectivo o caja	\$8,632.88
Cuentas por cobrar	\$0.0
Total parcial	\$4,023.13
Cuentas por pagar	\$395.36
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	\$16,250.60

7. INVERSION TOTAL DEL PROYECTO

Realizando finalmente y de manera minuciosa los requerimientos del modelo de productos de bambú que se necesitan para llevar a cabo el proyecto se detallan a continuación.

Tabla 442 Resumen de inversión del proyecto

Rubro	Costo
Inversión Fija	
Inversión fija tangible	\$64,532.21
Inversión fija intangible	\$92,316.29
Capital de trabajo	\$16,250.60
TOTAL	\$173,099.10

B. FINANCIAMIENTO

De acuerdo a la naturaleza del proyecto dirigido a una entidad gubernamental, el proyecto será presentado como propuesta, de ser aprobado, se asignarían el monto del proyecto y se contemplara dentro del presupuesto de la Dirección General de Centros Penales, por lo que no se recurrirá a ninguna entidad financiera externa.

C. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indica el beneficio bruto.

1. Preparación de productos

Dentro de los costos de producción se incluye el costo de preparación de cada uno de los productos.

Tabla 443 Requerimiento mensual para preparación.

	N° CAÑAS	BOR AX (1 KG)	P/U BORA X	COSTO BORAX	Tarifa de agua potable	COSTO PREPARACI ÓN	COSTO PREPARACI ON/PRODU CTO
ENERO	214	2	\$3.25	\$6.95	\$0.89	\$7.84	\$0.78
FEBRERO	152	2	\$3.25	\$4.93	\$0.66	\$5.60	\$0.56
MARZO	61	1	\$3.25	\$3.25	\$0.33	\$3.58	\$0.36
ABRIL	231	2	\$3.25	\$7.52	\$0.96	\$8.48	\$0.85
MAYO	410	4	\$3.25	\$13.34	\$1.64	\$14.98	\$1.50
JUNIO	133	1	\$3.25	\$4.32	\$0.59	\$4.91	\$0.49
JULIO	45	1	\$3.25	\$3.25	\$0.25	\$3.50	\$0.35
AGOSTO	400	4	\$3.25	\$13.00	\$1.60	\$14.60	\$1.46
SEPTIEMBRE	142	2	\$3.25	\$6.50	\$0.63	\$7.13	\$0.71
OCTUBRE	61	1	\$3.25	\$3.25	\$0.33	\$3.58	\$0.36
NOVIEMBRE	233	2	\$3.25	\$7.57	\$0.96	\$8.53	\$0.85
DICIEMBRE	446	5	\$3.25	\$16.25	\$1.79	\$18.04	\$1.80
TOTAL	2527	27		\$90.12	\$10.64	\$100.76	\$10.08

Tabla 444 Requerimiento anual para preparación.

	N° CAÑAS	BORA X (1 KG)	P/U BOR AX (KG)	COSTO BORAX	Tarifa de agua potable	COSTO PREPAR ACION	COSTO PREPARACIO N/PRODUCTO
AÑO 2	2282	23	\$3.25	\$74.17	\$9.78	\$83.95	\$8.39
AÑO 3	2686	54	\$3.25	\$174.59	\$11.30	\$185.89	\$18.59
AÑO 4	3587	72	\$3.25	\$233.16	\$14.69	\$247.84	\$24.78
AÑO 5	3150	63	\$3.25	\$204.75	\$13.04	\$217.79	\$21.78

2. Costo de mano de obra.

Para definir los costos de mano de obra se deben de considerar las leyes establecidas ya que las personas que laboran son privadas de libertad. A continuación se presenta lo definido en el decreto 25 de la Ley Penitenciaria:

Decreto N.25: Reformas al reglamento general de la ley penitenciaria.

"Art. 315.- No existirá relación jurídica laboral en los diferentes casos de ocupación laboral no productiva, desarrollada por los internos en los centros penitenciarios, como lo son la formación profesional u ocupacional y las prestaciones personales en labores domésticas del Centro.

El trabajo que realicen los internos en los talleres de formación profesional u ocupacional de los Centros Penitenciarios, Granjas Penitenciarias y Centros de Detención Menor, así como las labores realizadas en las comunidades en virtud de convenios interinstitucionales, se considerarán dentro de los cursos de formación que reciben los internos, como parte de los programas de rehabilitación y reinserción social; y si algún beneficio económico pudiese obtener la administración por la venta de productos y servicios, este se utilizará para adquirir materia prima necesaria, equipo para el funcionamiento y mantenimiento de los mismos, pago de los costos de producción, gastos de administración y operación; así como contratación de servicios especializados indispensables para el desarrollo de los procesos de producción.

Los internos que laboren en las actividades enunciadas en el inciso precedente, tendrán el beneficio penitenciario de redención de la pena, de conformidad al Art. 105-A de la Ley Penitenciaria. También optar alternativamente al trabajo remunerado, si existiere factibilidad económica para ello, determinado por la Dirección General de Centros Penales”.

Lo anterior establece claramente que los internos no reciben como tal una remuneración económica por el trabajo que realizan en el taller y queda a evaluación de la Dirección General de Centros Penales el poder considerar un pago como tal.

Sin embargo, como incentivo para los internos se propone lo siguiente:

Propuesta de pago de mano de obra.

La propuesta consiste básicamente en generar un fondo para los internos e internas, en el cual mensualmente se estará sumando una cantidad de dinero de manera que cuando cumplan su condena puedan poseer un ahorro que lo/la motive para iniciar su propio taller y que también beneficiaría a su familia.

La cantidad que se considera es de \$100.00 netos, libres de descuentos ya que como privados de libertad no se gozan prestaciones. Dicha cantidad se sumará a los costos de fabricación del producto. Lo anterior se puede considerar como reforma al decreto antes mencionado.

3. Costos de materias primas y materiales

A continuación se detallarán los costos de producción referentes a materia prima y materiales de cada uno de los productos:

4. Costos de producción de la línea de artesanías:

a. Costo organizador de lapiceros

Especie de bambú	Costo unitario
------------------	----------------

Bambusa Dichoaclada	\$2.00
----------------------------	---------------

Tabla 445. Detalle de costo de materia prima para organizador de lapiceros, año 1

Mes	Unidades requeridas	Especie de bambú	N° de cañas requeridas	Costo unitario	Costo Total
Enero	36	Bambusa Dichoaclada	5	\$2.00	\$10.00
Febrero	16	Bambusa Dichoaclada	1	\$2.00	\$2.00
Marzo	19	Bambusa Dichoaclada	2	\$2.00	\$4.00
Abril	23	Bambusa Dichoaclada	3	\$2.00	\$6.00
Mayo	13	Bambusa Dichoaclada	2	\$2.00	\$4.00
Junio	9	Bambusa Dichoaclada	1	\$2.00	\$2.00
Julio	13	Bambusa Dichoaclada	1	\$2.00	\$2.00
Agosto	8	Bambusa Dichoaclada	2	\$2.00	\$4.00
Septiembre	10	Bambusa Dichoaclada	1	\$2.00	\$2.00
Octubre	20	Bambusa Dichoaclada	1	\$2.00	\$2.00
Noviembre	20	Bambusa Dichoaclada	2	\$2.00	\$4.00
Diciembre	32	Bambusa Dichoaclada	3	\$2.00	\$6.00
TOTAL	219		24	\$24.00	\$48.00

Tabla 446. Detalle de costo de materia prima para organizador de lapiceros, del año 2 al año 5

AÑO	Unidades requeridas	Especie de bambú	N° de cañas requeridas	Costo unitario	Costo Total
Año 2	235	Bambusa Dichoaclada	31 cañas	\$2.0	\$62.0
Año 3	284	Bambusa Dichoaclada	39 cañas	\$2.0	\$78.0
Año 4	324	Bambusa Dichoaclada	42 cañas	\$2.0	\$84.0
Año 5	363	Bambusa Dichoaclada	47 cañas	\$2.0	\$94.0

MATERIALES INDIRECTOS

Para determinar la cantidad de suministros necesarios se utilizará la información de las unidades buenas a producir calculadas en la etapa al diseño, las cuales se presentan a continuación:

La lista de materiales indirectos se presenta a continuación:

Tabla 447. Materiales indirectos para organizador de lapiceros

Requerimiento	Costo unitario	
Barniz	\$20.00	Galón
Pintura acrílica (5 colores)	\$5.50	Set
Plástico burbuja	\$8.70	Galón
Cajas	\$0.08	Unidad
Cinta adhesiva	\$1.22	Rollo 5 mts

Barniz

Para la fabricación del organizador de lapiceros se necesitan 1/8 de galón de barniz.

Pintura

El requerimiento de pintura es de un set de 5 tubos de colores: rojo, amarillo, verde, negro y blanco, que se utiliza para realizar decoraciones en el producto. Cada set rinde hasta 15 decoraciones.

Material Embalaje

Para el requerimiento de embalaje se ha considerado la compra de PLASTICO BURBUJA y CAJAS DE CARTON, para embalar cada organizador de lapiceros. El requerimiento es de 0.30 m de plástico burbuja para embalar cada organizador en caja.

El requerimiento es de una caja por cada organizador, las dimensiones de la caja son de 180 mm x 120mm.

Tabla 448. Costo de cajas para organizador de lapiceros año 1

AÑO 1					
Mes	Requerimiento Organizado	Suministros	Costo unitario	Requerimiento de suministros	Costo total de requerimiento mensual
Enero	36	Barniz (1/8 galón)	\$20.00	4.50	\$90.00
		Pintura (1 setx15 organiz)	\$5.50	3.00	\$16.50
		Caja (unidad)	\$0.08	36.00	\$2.88
		Plástico burbuja (30cm)	\$0.30	36.00	\$10.80
		Cinta adhesiva (50 cm)	\$1.22	3.00	\$3.66
Febrero	16	Barniz (1/8 galón)	\$20.00	2.00	\$40.00

		Pintura (1 set x15 organiz)	\$5.50	1.00	\$5.50
		Caja (unidad)	\$0.08	16.00	\$1.28
		Plástico burbuja (30cm)	\$0.30	16.00	\$4.80
		Cinta adhesiva (50 cm)	\$1.22	1.00	\$1.22
Marzo	19	Barniz (1/8 galón)	\$20.00	2.00	\$40.00
		Pintura (1 set x15 organiz)	\$5.50	1.00	\$5.50
		Caja (unidad)	\$0.08	19.00	\$1.52
		Plástico burbuja (30cm)	\$0.30	19.00	\$5.70
		Cinta adhesiva (50 cm)	\$1.22	1.00	\$1.22
Abril	23	Barniz (1/8 galón)	\$20.00	3.00	\$60.00
		Pintura (1 set x15 organiz)	\$5.50	2.00	\$11.00
		Caja (unidad)	\$0.08	23.00	\$1.84
		Plástico burbuja (30cm)	\$0.30	23.00	\$6.90
		Cinta adhesiva (50 cm)	\$1.22	2.00	\$2.44
Mayo	13	Barniz (1/8 galón)	\$20.00	2.00	\$40.00
		Pintura (1 set x15 organiz)	\$5.50	1.00	\$5.50
		Caja (unidad)	\$0.08	13.00	\$1.04
		Plástico burbuja (30cm)	\$0.30	13.00	\$3.90
		Cinta adhesiva(50 cm)	\$1.22	1.00	\$1.22
Junio	9	Barniz (1/8 galón)	\$20.00	1.00	\$20.00
		Pintura (1 set x15 organiz)	\$5.50	1.00	\$5.50
		Caja (unidad)	\$0.08	9.00	\$0.72
		Plástico burbuja (30cm)	\$0.30	9.00	\$2.70
		Cinta adhesiva (50 cm)	\$1.22	1.00	\$1.22

Julio	13	Barniz (1/8 galón)	\$20.00	2.00	\$40.00
		Pintura (1 set x15 organiz)	\$5.50	1.00	\$5.50
		Caja (unidad)	\$0.08	13.00	\$1.04
		Plástico burbuja (30cm)	\$0.30	13.00	\$3.90
		Cinta adhesiva (50 cm)	\$1.22	1.00	\$1.22
Agosto	8	Barniz (1/8 galón)	\$20.00	1.00	\$20.00
		Pintura (1 set x15 organiz)	\$5.50	1.00	\$5.50
		Caja (unidad)	\$0.08	8.00	\$0.64
		Plástico burbuja (30cm)	\$0.30	8.00	\$2.40
		Cinta adhesiva (50 cm)	\$1.22	1.00	\$1.22
Septiembre	10	Barniz (1/8 galón)	\$20.00	1.00	\$20.00
		Pintura (1 set x15 organiz)	\$5.50	1.00	\$5.50
		Caja (unidad)	\$0.08	10.00	\$0.80
		Plástico burbuja (30cm)	\$0.30	10.00	\$3.00
		Cinta adhesiva (50 cm)	\$1.22	1.00	\$1.22
Octubre	20	Barniz (1/8 galón)	\$20.00	3.00	\$60.00
		Pintura (1 set x15 organiz)	\$5.50	2.00	\$11.00
		Caja (unidad)	\$0.08	20.00	\$1.60
		Plástico burbuja (30cm)	\$0.30	20.00	\$6.00
		Cinta adhesiva (50 cm)	\$1.22	2.00	\$2.44
Noviembre	20	Barniz (1/8 galón)	\$20.00	3.00	\$60.00
		Pintura (1 set x15 organiz)	\$5.50	2.00	\$11.00
		Caja (unidad)	\$0.08	20.00	\$1.60
		Plástico burbuja (30cm)	\$0.30	20.00	\$6.00
		Cinta adhesiva (50 cm)	\$1.22	2.00	\$2.44

Diciembre	32	Barniz (1/8 galón)	\$20.00	4.00	\$80.00
		Pintura (1 set x15 organiz)	\$5.50	2.00	\$11.00
		Caja (unidad)	\$0.08	32.00	\$2.56
		Plástico burbuja (30cm)	\$0.30	32.00	\$9.60
		Cinta adhesiva (50 cm)	\$1.22	2.00	\$2.44
TOTAL	219				\$774.18

Tabla 449. Costo de cajas para organizador de lapiceros, del año 2 al 5

Año	Requerimiento de Organizador	Suministros	Costo unitario	Requerimiento de suministros	Costo total de requerimiento mensual
Año 2	235	Barniz (1/8 galón)	\$20.00	29.00	\$580.00
		Pintura (1 set x15 organiz)	\$5.50	18	\$99.00
		Caja (unidad)	\$0.08	235	\$18.80
		Plástico burbuja (30cm)	\$0.30	235	\$70.50
		Cinta adhesiva (50 cm)	\$1.22	24	\$29.28
		Total			
Año 3	284	Barniz (1/8 galón)	\$20.00	36	\$720.00
		Pintura (1 set x15 organiz)	\$5.50	19	\$104.50
		Caja (unidad)	\$0.08	284	\$22.72
		Plástico burbuja (30cm)	\$0.30	284	\$85.20
		Cinta adhesiva (50 cm)	\$1.22	28.4	\$34.65
		Total			
Año 4	324	Barniz (1/8 galón)	\$20.00	40	\$800.00
		Pintura (1 set x15 organiz)	\$5.50	32	\$176.00
		Caja (unidad)	\$0.08	324	\$25.92
		Plástico burbuja (30cm)	\$0.30	324	\$97.20
		Cinta adhesiva (50 cm)	\$1.22	32.4	\$39.53

		Total		\$1,138.65	
Año 5	363	Barniz (1/8 galón)	\$20.00	45	\$900.00
		Pintura (1 set x15 organiz)	\$5.50	36	\$198.00
		Caja (unidad)	\$0.08	363	\$29.04
		Plástico burbuja (30cm)	\$0.30	363	\$108.90
		Cinta adhesiva (50 cm)	\$1.22	36.3	\$44.29
		Total			

Servicios

Energía eléctrica

Las máquinas que consumen energía en el proceso son las siguientes:

- Sierra Guillotina.
- Lijadora
- Pirograbador
- Compresor*

*El consumo del compresor se calculará de forma individual, ya que se utiliza para todos los productos.

Como primer paso el tiempo de uso de cada máquina en base al ordenamiento de la producción, definida en la etapa de diagnóstico, para el organizador se ha establecido trabajarse un día a la semana, durante la jornada completa (8 hrs), y se multiplica por la potencia de consumo de cada máquina, para obtener los kWh por producto.

Tabla 450. Detalle de consumo de kWh por máquinas para organizador de lapiceros

MAQUINARIA	HRS DE USO	POTENCIA (Watts)	kWh
SIERRA GUILLOTINA	8	1.44	11.52
LIJADORA	8	0.372	2.976
PIROGRABADOR	8	0.03	0.24
COMPRESOR	8	2.8	22.4

Determinado el consumo de kWh por máquina, se debe calcular el consumo mensual, teniendo en cuenta que para el organizador de lapiceros, solamente se fabrica este producto 1 día por semana.

Tabla 451. Consumo de kWh por maquinaria para organizador de lapiceros

MAQUINARIA	CONSUMO MENSUAL (kWh)	CONSUMO AL AÑO(kWh)
SIERRA GUILLOTINA	46.08	552.96
LIJADORA	11.904	142.85
PIROGRABADOR	0.96	11.52
Total	58.944	707.328

Para determina el costo por consumo de energía se multiplica por las tarifas asignadas por CAESS para uso residencial, considerando el cargo por energía, cargo de distribución y cargo de comercialización:

Cargo de comercialización (fijo): \$ 0.825711

Cargo de energía (variable): \$ 0.166522

Cargo de distribución (variable): \$ 0.042589

A continuación, se presenta el cálculo del consumo energético en función de los kilovatios consumidos:

Tabla 452. Costo total de consumo de energía para organizador de lapiceros

MENSUAL	ANUAL
\$0.825711+ 0.167303 \$/kwh x 58.94 kwh= \$9.80 0.033660\$/kwh x 58.94 kwh= \$2.02 Total= \$12.65	\$0.825711x12= \$9.91 0.167303 \$/kwhx 707.33 kwh = \$117.63 0.033660\$/kwhx 707.33 kwh= \$24.26 Total = \$151.80

b. Costos portarretratos

Materia prima

A continuación, se detallan los costos incurridos para la fabricación del portarretratos:

Bambú

Para la fabricación del portarretratos se necesita del siguiente requerimiento de bambú:

Especie de bambú	Costo unitario
Verticillata	\$1.50

Tabla 453. Costo de requerimiento de materia prima para porta retrato

AÑO 1			
MES	Costo unitario	Requerimiento de materia prima(Vara)	Costo total de requerimiento
Enero	\$1.50	8	\$12.0
Febrero	\$1.50	15	\$22.5
Marzo	\$1.50	13	\$19.5
Abril	\$1.50	4	\$6.0
Mayo	\$1.50	16	\$24.0
Junio	\$1.50	11	\$16.5
Julio	\$1.50	5	\$7.5
Agosto	\$1.50	14	\$21.0
Septiembre	\$1.50	10	\$15.0
Octubre	\$1.50	10	\$15.0
Noviembre	\$1.50	4	\$6.0
Diciembre	\$1.50	12	\$18.0
Total		122	\$183.00

Resumen de Requerimientos de Materia prima y costos por año

Tabla 454. Resumen por año de requerimientos de materia prima para porta retrato

AÑO	Costo unitario	Requerimiento de materia prima(Bambus a dolichoclada)	Costo total de requerimiento anual
Año 1	\$1.50	122	\$183.00
Año 2	\$1.50	21	\$31.50
Año 3	\$1.50	16	\$24.00
Año 4	\$1.50	24	\$36.00
Año 5	\$1.50	17	\$25.50

Suministros

Los suministros a utilizar para el portarretrato son:

Suministro	Costo unitario
Barniz(Galón)	\$20.00
Pegamento(Galón)	\$12.25
Cartón(10x15cm)	\$0.05
Vidrio(10x15cm)	\$0.80

El costo de cada uno de detalla a continuación:

Tabla 455. Costo de requerimientos de suministros para portarretrato

AÑO 1					
Mes	Requerimiento de portarretratos	Suministros	Costo unitario	Requerimiento de suministros	Costo total de requerimiento mensual
Enero	28	Barniz(Galón)	\$20.00	0.029	\$0.58
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.725	\$8.88
		Cartón(10x15cm)	\$0.04	29	\$1.16
		Vidrio(10x15cm)	\$0.80	29	\$23.20
Febrero	56	Barniz(Galón)	\$20.00	0.058	\$1.16
		Pegamento(Galón)	\$12.25	1.45	\$17.76
		Cartón(10x15cm)	\$0.04	58	\$2.32
		Vidrio(10x15cm)	\$0.80	58	\$46.40
Marzo	51	Barniz(Galón)	\$20.00	0.051	\$1.02
		Pegamento(Galón)	\$12.25	1.275	\$15.62
		Cartón(10x15cm)	\$0.04	51	\$2.04
		Vidrio(10x15cm)	\$0.80	51	\$40.80
Abril	15	Barniz(Galón)	\$20.00	0.015	\$0.30
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.375	\$4.59
		Cartón(10x15cm)	\$0.04	15	\$0.60
		Vidrio(10x15cm)	\$0.80	15	\$12.00
Mayo	62	Barniz(Galón)	\$20.00	0.062	\$1.24
		Pegamento(Galón)	\$12.25	3.1	\$37.98
		Cartón(10x15cm)	\$0.04	62	\$2.48
		Vidrio(10x15cm)	\$0.80	62	\$49.60
Junio	40	Barniz(Galón)	\$20.00	0.04	\$0.80
		Pegamento(Galón)	\$12.25	1	\$12.25
		Cartón(10x15cm)	\$0.04	40	\$1.60
		Vidrio(10x15cm)	\$0.80	40	\$32.00
Julio	18	Barniz(Galón)	\$20.00	0.018	\$0.36
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.45	\$5.51
		Cartón(10x15cm)	\$0.04	18	\$0.72
		Vidrio(10x15cm)	\$0.80	18	\$14.40
Agosto	55	Barniz(Galón)	\$20.00	0.055	\$1.10
		Pegamento(Galón)	\$12.25	1.375	\$16.84

		Cartón(10x15cm)	\$0.04	55	\$2.20
		Vidrio(10x15cm)	\$0.80	55	\$44.00
Septiembre	39	Barniz(Galón)	\$20.00	0.039	\$0.78
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.975	\$11.94
		Cartón(10x15cm)	\$0.04	39	\$1.56
		Vidrio(10x15cm)	\$0.80	39	\$31.20
Octubre	38	Barniz(Galón)	\$20.00	0.038	\$0.76
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.95	\$11.64
		Cartón(10x15cm)	\$0.04	38	\$1.52
		Vidrio(10x15cm)	\$0.80	38	\$30.40
Noviembre	12	Barniz(Galón)	\$20.00	0.012	\$0.24
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.3	\$3.68
		Cartón(10x15cm)	\$0.04	12	\$0.48
		Vidrio(10x15cm)	\$0.80	12	\$9.60
Diciembre	47	Barniz(Galón)	\$20.00	0.047	\$0.94
		Pegamento(Galón)	\$12.25	1.175	\$14.39
		Cartón(10x15cm)	\$0.04	47	\$1.88
		Vidrio(10x15cm)	\$0.80	47	\$37.60

Tabla 456. Resumen de costos por año de requerimientos de suministros

Año	Requerimiento de portarretratos	Materiales	Costo unitario	Requerimiento de materia prima	Costo total de requerimiento anual
Año 1	461	Barniz(Galón)	\$20.00	0.464	\$9.28
		Pegamento(Galón)	\$12.25	13.15	\$161.09
		Cartón(10x15cm)	\$0.04	461	\$18.44
		Vidrio(10x15cm)	\$0.80	461	\$368.80
		Total			
Año 2	460	Barniz(Galón)	\$20.00	0.46	\$9.20
		Pegamento(Galón)	\$12.25	11.5	\$140.88
		Cartón(10x15cm)	\$0.04	460	\$18.40
		Vidrio(10x15cm)	\$0.80	460	\$368.00
		Total			
Año 3	467	Barniz(Galón)	\$20.00	0.467	\$9.34
		Pegamento(Galón)	\$12.25	11.675	\$143.02

		Cartón(10x15cm)	\$0.04	467	\$18.68
		Vidrio(10x15cm)	\$0.80	467	\$373.60
		Total			\$544.64
Año 4	426	Barniz(Galón)	\$20.00	0.426	\$8.52
		Pegamento(Galón)	\$12.25	10.65	\$130.46
		Cartón(10x15cm)	\$0.04	426	\$17.04
		Vidrio(10x15cm)	\$0.80	426	\$340.80
		Total			\$496.82
Año 5	486	Barniz(Galón)	\$20.00	0.486	\$9.72
		Pegamento(Galón)	\$12.25	12.15	\$148.84
		Cartón(10x15cm)	\$0.04	486	\$19.44
		Vidrio(10x15cm)	\$0.80	486	\$388.80
		Total			\$566.80

Suministros de empaque del producto

Para el empaque y embalaje del producto se tendrán en cuenta los siguientes suministros:

Suministro	Costo unitario
Espuma de polietileno(libra)	\$8
Caja individual de cartón	\$0.05
Caja de cartón para 20 portarretratos	\$0.20
Cinta adhesiva(Rollo de 2"x5m)	\$1.10

A continuación, se detallan los costos:

Tabla 457. Costos de requerimientos de empaque para porta retrato

AÑO 1						
Mes	Requerimiento de portarretratos	Espuma de polietileno(\$/lb)	Caja individual de cartón(\$/caja)	Caja para 20 portarretratos	Cinta adhesiva(40cmxcaja)(\$/cinta)	Costo total de insumos
Enero	28	\$0.22	\$1.40	\$0.28	\$3.36	\$5.26
Febrero	56	\$0.45	\$2.80	\$0.56	\$6.72	\$10.53
Marzo	51	\$0.41	\$2.55	\$0.51	\$6.12	\$9.59
Abril	15	\$0.12	\$0.75	\$0.15	\$1.80	\$2.82
Mayo	62	\$0.50	\$3.10	\$0.62	\$7.44	\$11.66
Junio	40	\$0.32	\$2.00	\$0.40	\$4.80	\$7.52
Julio	18	\$0.14	\$0.90	\$0.18	\$2.16	\$3.38
Agosto	55	\$0.44	\$2.75	\$0.55	\$6.60	\$10.34
Septiembre	39	\$0.31	\$1.95	\$0.39	\$4.68	\$7.33

Octubre	38	\$0.30	\$1.90	\$0.38	\$4.56	\$7.14
Noviembre	12	\$0.10	\$0.60	\$0.12	\$1.44	\$2.26
Diciembre	47	\$0.38	\$2.35	\$0.47	\$5.64	\$8.84

Tabla 458. Resumen de requerimientos de empaque por año

AÑO	Requerimiento de portarretratos	Espuma de polietileno (\$/lb)	Caja individual de cartón(\$/caja)	Caja para 20 portarretratos	Cinta adhesiva(40cm xcaja)(\$/cinta)	Costo total de insumos
AÑO 1	461	\$3.69	\$23.05	\$4.61	\$40.57	\$71.92
AÑO 2	460	\$3.68	\$23.00	\$4.60	\$40.48	\$71.76
AÑO 3	467	\$3.74	\$23.35	\$4.67	\$41.10	\$72.85
AÑO 4	426	\$3.41	\$21.30	\$4.26	\$37.49	\$66.46
AÑO 5	486	\$3.89	\$24.30	\$4.86	\$42.77	\$75.82

SERVICIOS Electricidad

A continuación, se definen las horas de uso y los kilowatts utilizados de cada una de las máquinas para la fabricación del portarretrato:

Para ello se utilizará el ordenamiento de la producción de la línea de artesanías:

PRODUCTO	HRS DE TRABAJO DISPONIBLE
PORTARRETRATOS	4 hras día 1 turno mañana

Para poder contabilizar la cantidad de kilovatios (kW) que se consume, se tiene que aplicar la siguiente fórmula:

Potencia eléctrica * Tiempo de utilización = Energía consumida

A continuación, se presenta el detalle por cada máquina:

Tabla 459. Consumo de energía de maquinaria utilizada para portarretratos

Maquinaria	Cantidad	Tasa de consumo(Kw)	Tiempo de uso	Tarifa Kw/Hr	Costo mensual	Costo anual
Sierra guillotina	1	1.4	0.2313	0.152	\$0.04922064	\$0.59064768
Lijadora de banda	1	0.37	0.1584	0.152	\$0.008908416	\$0.106900992

Tabla 460. Consumo mensual y anual de energía para portaretratos

Máquina	Cantidad	Potencia(Kw)	Horas de uso diario	Kwh diario	kWh semanal	kWh mensual
Sierra guillotina	1	1.4	8	11.2	11.2	44.8
Lijadora de banda	1	0.37	8	2.96	2.96	11.84

Tabla 461. Promedio de consumo mensual y anual para portaretratos

Máquina	Consumo promedio mensual(kW)	Consumo promedio anual(kW)
Sierra guillotina	44.8	537.6
Lijadora de banda	11.84	142.08
Total	56.64	679.68

Debido a que el consumo es mayor de 200 kWh/mes se calculará sumando las siguientes tarifas:

- **Cargo de comercialización:**

Cargo fijo \$0.825711

- **Cargo de energía:**

Cargos variables \$0.166522

- **Cargo de distribución**

Cargo variable \$0.042589

A continuación, se presenta el cálculo del consumo energético en función de los kilovatios consumidos:

Tabla 462. Costo mensual y anual de energía para porta retratos

Mensual	Anual
\$0.825711	$\$0.825711 \times 12 = \9.91
56.64kwh x	$679.68kwh \times$
0.166522\$/kwh=\$9.43m	$0.166522\$/kwh = \113.18
56.64kwh x	$679.68kwh \times$
0.0425895\$/kwh=\$2.41	$0.0425895\$/kwh = \28.95
Total mensual=\$12.67	Total anual=\$152.04

c. Costos Lámpara calada

A continuación, se detallan los costos a los cuales se incurre para la fabricación de la lámpara:

Materia prima

Para la fabricación de la mesa se necesita del siguiente requerimiento de bambú:

Bambú

Especie de bambú	Precio unitario ¹⁶
Asper	\$3.50

Tabla 463. Costo total de materia prima para lámpara

Mes	Requerimiento inicial (unidad:lámparas)	Especie de bambú	Cañas requeridas	Costo Unitario (\$)	Costo total (\$)
Enero	15	Asper	3.1	3.50	10.71
Febrero	13	Asper	2.7	3.50	9.28
Marzo	12	Asper	2.5	3.50	8.75
Abril	16	Asper	3.3	3.50	11.45
Mayo	16	Asper	3.3	3.50	11.45
Junio	8	Asper	1.6	3.50	5.71
Julio	9	Asper	1.8	3.50	6.44
Agosto	9	Asper	1.8	3.50	6.44
Septiembre	11	Asper	2.2	3.50	7.84
Octubre	10	Asper	2.0	3.50	7.14
Noviembre	16	Asper	3.3	3.50	11.45
Diciembre	19	Asper	3.9	3.50	13.58
Total año 1					110.22

Tabla 464. Costo total de materia prima de lámpara por año

Año	Requerimiento inicial (unidad:lámparas)	Especie de bambú	Cañas requeridas	Precio unitario	Precio Total
Año 2	176	Asper	35	3.50	122.50
Año 3	213	Asper	43	3.50	150.50
Año 4	246	Asper	49	3.50	171.50
Año 5	286	Asper	58	3.50	203.00

¹⁶ Precios definidos en investigación de mercado proveedor, etapa de diagnóstico.

Materiales indirectos

A continuación, se presenta el detalle de suministros que se requieren:

Tabla 465. Detalle de materiales indirectos

Material	Precio unitario
Plástico de empaque	\$0.30/pie
Barniz	\$22.80/galón
Cajas	\$0.08/unidad
Focos de colores	\$0.45
Socket	\$0.35
Cable con encendedor	\$0.50
Cinta adhesiva	\$1.20

A continuación se detalla el costo de materiales indirectos:

Tabla 466. Detalle de costos de materiales indirectos para año 1

AÑO 1					
Mes	Requerimiento de lámpara	Suministros	Costo unitario	Requerimiento de suministros	Costo total de requerimiento mensual
Enero	15	Empaque(pie)	\$0.30	15	\$4.50
		Barniz(1/8 galón)	\$22.80	2	\$45.60
		Caja (unidad)	\$0.08	15	\$1.20
		Focos de colores	\$0.45	15	\$6.75
		Socket	\$0.35	15	\$5.25
		Cable	\$0.50	15	\$7.50
		Cinta adhesiva	\$1.20	2	\$2.40
Febrero	13	Empaque(pie)	\$0.30	13	\$3.90
		Barniz(1/8 galón)	\$22.80	2	\$45.60
		Caja (unidad)	\$0.08	13	\$1.04
		Focos de colores	\$0.45	13	\$5.85
		Socket	\$0.35	13	\$4.55
		Cable	\$0.50	13	\$6.50
		Cinta adhesiva	\$1.20	1	\$1.20
Marzo	12	Empaque(pie)	\$0.30	12	\$3.60
		Barniz(1/8 galón)	\$22.80	2	\$45.60
		Caja (unidad)	\$0.08	12	\$0.96
		Focos de colores	\$0.45	12	\$5.40
		Socket	\$0.35	12	\$4.20

		Cable	\$0.50	12	\$6.00
		Cinta adhesiva	\$1.20	1	\$1.20
Abril	16	Empaque(pie)	\$0.30	16	\$4.80
		Barniz(1/8 galón)	\$22.80	2	\$45.60
		Caja (unidad)	\$0.08	16	\$1.28
		Focos de colores	\$0.45	16	\$7.20
		Socket	\$0.35	16	\$5.60
		Cable	\$0.50	16	\$8.00
		Cinta adhesiva	\$1.20	2	\$2.40
Mayo	16	Empaque(pie)	\$0.30	16	\$4.80
		Barniz(1/8 galón)	\$22.80	2	\$45.60
		Caja (unidad)	\$0.08	16	\$1.28
		Focos de colores	\$0.45	16	\$7.20
		Socket	\$0.35	16	\$5.60
		Cable	\$0.50	16	\$8.00
		Cinta adhesiva	\$1.20	2	\$2.40
Junio	8	Empaque(pie)	\$0.30	8	\$2.40
		Barniz(1/8 galón)	\$22.80	1	\$22.80
		Caja (unidad)	\$0.08	8	\$0.64
		Focos de colores	\$0.45	8	\$3.60
		Socket	\$0.35	8	\$2.80
		Cable	\$0.50	8	\$4.00
		Cinta adhesiva	\$1.20	1	\$1.20
Julio	9	Empaque(pie)	\$0.30	9	\$2.70
		Barniz(1/8 galón)	\$22.80	1	\$22.80
		Caja (unidad)	\$0.08	9	\$0.72
		Focos de colores	\$0.45	9	\$4.05
		Socket	\$0.35	9	\$3.15
		Cable	\$0.50	9	\$4.50
		Cinta adhesiva	\$1.20	1	\$1.20
Agosto	9	Empaque(pie)	\$0.30	9	\$2.70
		Barniz(1/8 galón)	\$22.80	1	\$22.80
		Caja (unidad)	\$0.08	9	\$0.72
		Focos de colores	\$0.45	9	\$4.05

		Socket	\$0.35	9	\$3.15
		Cable	\$0.50	9	\$4.50
		Cinta adhesiva	\$1.20	1	\$1.20
Septiembre	11	Empaque(pie)	\$0.30	11	\$3.30
		Barniz(1/8 galón)	\$22.80	1	\$22.80
		Caja (unidad)	\$0.08	11	\$0.88
		Focos de colores	\$0.45	11	\$4.95
		Socket	\$0.35	11	\$3.85
		Cable	\$0.50	11	\$5.50
		Cinta adhesiva	\$1.20	1	\$1.20
Octubre	10	Empaque(pie)	\$0.30	10	\$3.00
		Barniz(1/8 galón)	\$22.80	1	\$22.80
		Caja (unidad)	\$0.08	10	\$0.80
		Focos de colores	\$0.45	10	\$4.50
		Socket	\$0.35	10	\$3.50
		Cable	\$0.50	10	\$5.00
		Cinta adhesiva	\$1.20	1	\$1.20
Noviembre	16	Empaque(pie)	\$0.30	16	\$4.80
		Barniz(1/8 galón)	\$22.80	2	\$45.60
		Caja (unidad)	\$0.08	16	\$1.28
		Focos de colores	\$0.45	16	\$7.20
		Socket	\$0.35	16	\$5.60
		Cable	\$0.50	16	\$8.00
		Cinta adhesiva	\$1.20	2	\$2.40
Diciembre	19	Empaque(pie)	\$0.30	19	\$5.70
		Barniz(1/8 galón)	\$22.80	2	\$45.60
		Caja (unidad)	\$0.08	19	\$1.52
		Focos de colores	\$0.45	19	\$8.55
		Socket	\$0.35	19	\$6.65
		Cable	\$0.50	19	\$9.50
		Cinta adhesiva	\$1.20	2	\$2.40
Total					\$712.32

Tabla 467. Detalle de costos de materiales indirectos por año

Año	Requerimiento de lámpara	Suministros	Costo unitario	Requerimiento de suministros	Costo total de requerimiento o mensual
Año 2	176	Empaque(pie)	\$0.30	176	\$52.80
		Barniz(1/8 galón)	\$22.80	22	\$501.60
		Caja (unidad)	\$0.08	176	\$14.08
		Focos de colores	\$0.45	176	\$79.20
		Socket	\$0.35	176	\$61.60
		Cable	\$0.50	176	\$88.00
		Cinta adhesiva	\$1.20	18	\$21.60
		Total			
Año 3	213	Empaque(pie)	\$0.30	213	\$63.90
		Barniz(1/8 galón)	\$22.80	27	\$615.60
		Caja (unidad)	\$0.08	213	\$17.04
		Focos de colores	\$0.45	213	\$95.85
		Socket	\$0.35	213	\$74.55
		Cable	\$0.50	213	\$106.50
		Cinta adhesiva	\$1.20	21	\$25.20
		Total			
Año 4	246	Empaque(pie)	\$0.30	246	\$73.80
		Barniz(1/8 galón)	\$22.80	31	\$706.80
		Caja (unidad)	\$0.08	246	\$19.68
		Focos de colores	\$0.45	246	\$110.70
		Socket	\$0.35	246	\$86.10
		Cable	\$0.50	246	\$123.00
		Cinta adhesiva	\$1.20	25	\$30.00
		Total			
Año 5	286	Empaque(pie)	\$0.30	286	\$85.80
		Barniz(1/8 galón)	\$22.80	36	\$820.80
		Caja (unidad)	\$0.08	286	\$22.88
		Focos de colores	\$0.45	286	\$128.70
		Socket	\$0.35	286	\$100.10

		Cable	\$0.50	286	\$143.00
		Cinta adhesiva	\$1.20	29	\$34.80
		Total			\$1,336.08

Servicios

El rubro de servicios se refiere a la utilización de energía eléctrica, el cual se detalla a continuación:

Electricidad

La maquinaria que consume energía dentro del proceso de producción de lámparas son los siguientes:

- Sierra circular guillotina
- Sierra caladora manual
- Lijadora de banda
- Taladro manual

Tabla 468. Detalle de consumo de kilowatts por maquinaria

Maquinaria	Cantidad	Potencia ¹⁷
Sierra guillotina	1	1.44 kW
Sierra caladora manual	1	0.4 kW
Lijadora de banda	1	0.372 kW
Taladro manual	1	0.672 kW

A continuación, se definen las horas de uso y los kilowatts utilizados de cada una de las máquinas para la fabricación de la lámpara:

Para ello se utilizará el ordenamiento de la producción de la línea de artesanías:

PRODUCTO	HRS DE TRABAJO DISPONIBLE
LAMPARAS	4 hrs día 1 turno tarde

¹⁷ Potencias se han definido en fichas técnicas de los productos, etapa de diseño.

Para poder contabilizar la cantidad de kilovatios (kW) que se consume, se tiene que aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia eléctrica} * \text{Tiempo de utilización} = \text{Energía consumida}$$

A continuación, se presenta el detalle por cada máquina:

Tabla 469. Detalle de consumo de Kw por maquinaria

Máquina	Potencia	Horas de uso diario	Kwh diario	Kwh semanal	Kw mensual
Sierra circular	1.44 kW	4	5.76	5.76	23.04
Sierra caladora manual	0.040 kW	4	1.60	1.6	6.4
Lijadora de banda	0.372 kW	4	1.49	1.49	5.96
Taladro manual	0.672 kW	4	2.69	2.69	10.76

Costo total de electricidad

Una vez calculado el valor del consumo mensual de kilovatios, se procederá a hacer el cálculo anual:

Tabla 470. Costo total de electricidad para lámparas

Maquinaria	Consumo promedio mensual (kW)	Consumo promedio anual (kW)
Sierra circular	23.04	276.48
Sierra Caladora	6.4	76.8
Lijadora de banda	5.96	71.52
Taladro manual	10.76	129.12
Total	46.16	553.92

Debido a que el consumo es mayor de 200 kWh/mes se calculará sumando las siguientes tarifas:

- **Cargo de comercialización:**

Cargo fijo \$0.825711

- **Cargo de energía:**

Cargo variable \$0.166522

- **Cargo de distribución**

Cargo variable \$0.042589

Fuente: Documento de pliego tarifario publicado por la SUPERINTENDENCIA GENERAL DE ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES. Ver Anexo II

A continuación, se presenta el cálculo del consumo energético en función de los kilovatios consumidos:

Tabla 471 Detalle de costo anual de electricidad en producción de lámparas.

Mensual	Anual
\$0.825711	\$0.825711x12=\$9.91
46.16 kWhx0.166522\$/kwh=\$ 7.68665552	553.92 kWhx0.166522\$/kwh=\$ 92.2398662
46.16 kWhx0.042589\$/kwh=\$ 1.96590824	553.92*0.042589\$/kwh=\$ 23.5908989
Total mensual=\$ 9.65	Total anual =\$ 115.83

d. Costos Llaveros

A continuación, se detallan los costos a los cuales se incurre para la fabricación de los llaveros:

1 vara rinde para 90 llaveros

Especie de bambú	Precio unitario ¹⁸
Vulgaris	0.50

Tabla 472. Detalle de costos de materia prima para llaveros

Mes	Requerimiento inicial (unidad:llavero)	Especie de bambú	Cañas requeridas	Precio unitario (\$)	Precio total (\$)
Enero	28	Vulgaris	0.33	0.50	0.165
Febrero	27	Vulgaris	0.3	0.50	0.15
Marzo	24	Vulgaris	0.3	0.50	0.15
Abril	31	Vulgaris	0.3	0.50	0.15
Mayo	17	Vulgaris	0.3	0.50	0.15
Junio	18	Vulgaris	0.3	0.50	0.15

¹⁸ Precios definidos en investigación de mercado proveedor, etapa de diagnóstico.

Julio	36	Vulgaris	0.5	0.50	0.25
Agosto	14	Vulgaris	0.3	0.50	0.15
Septiembre	19	Vulgaris	0.3	0.50	0.15
Octubre	29	Vulgaris	0.3	0.50	0.15
Noviembre	29	Vulgaris	0.3	0.50	0.15
Diciembre	28	Vulgaris	0.3	0.50	0.15
Total año 1					1.92

Tabla 473. Detalle de costos de materia prima para llaveros año 2 a 5

Mes	Requerimiento inicial (unidad:llavero)	Especie de bambú	Cañas requeridas	Precio unitario (\$)	Precio total (\$)
Año 2	363	Vulgaris	4	0.50	2.00
Año 3	450	Vulgaris	5	0.50	2.50
Año 4	529	Vulgaris	6	0.50	3.00
Año 5	602	Vulgaris	7	0.50	3.50

Material

A continuación, se detallan los costos de los insumos a los cuales se incurre para la fabricación del llavero:

Tabla 474. Materiales indirectos para llaveros

Material	Precio unitario
Barniz	\$22.80/galón
Cajas	\$0.08/unidad
Argollas	\$0.05/unidad
Pinturas	\$1.10/tubo (negro, blanco, azul, amarillo y rojo)
Cinta adhesiva	\$1.20/ unidad

Tabla 475. Detalle de costos de materiales directos para llaveros

AÑO 1					
Mes	Requerimiento de llaveros	Suministros	Costo unitario	Requerimiento de suministros	Costo total de requerimiento mensual
Enero	28	Barniz(1/8 galón)	\$2.85	1	\$2.85

		Cajas(unidad)	\$0.08	3	\$0.24
		Argollas	\$0.03	28	\$0.84
		Set de pinturas	\$5.50	0.25	\$1.38
		Cinta adhesiva	\$1.20	0.25	\$0.30
Febrero	27	Barniz(1/8 de galón)	\$2.85	1	\$2.85
		Cajas(unidad)	\$0.08	3	\$0.24
		Argollas	\$0.03	27	\$0.81
		Set de pinturas	\$5.50	0.25	\$1.38
		Cinta adhesiva	\$1.20	0.25	\$0.30
Marzo	24	Barniz(1/8 de galón)	\$2.85	1	\$2.85
		Cajas(unidad)	\$0.08	2	\$0.16
		Argollas	\$0.03	24	\$0.72
		Set de pinturas	\$5.50	0.25	\$1.38
		Cinta adhesiva	\$1.20	0.25	\$0.30
Abril	31	Barniz(1/8 de galón)	\$2.85	1	\$2.85
		Cajas(unidad)	\$0.08	3	\$0.24
		Argollas	\$0.03	31	\$0.93
		Set de pinturas	\$5.50	0.25	\$1.38
		Cinta adhesiva	\$1.20	0.25	\$0.30
Mayo	17	Barniz(1/8 de galón)	\$2.85	1	\$2.85
		Cajas(unidad)	\$0.08	2	\$0.16
		Argollas	\$0.03	17	\$0.51
		Set de pinturas	\$5.50	0.25	\$1.38
		Cinta adhesiva	\$1.20	0.25	\$0.30
Junio	18	Barniz(1/8 de galón)	\$2.85	1	\$2.85
		Cajas(unidad)	\$0.08	2	\$0.16
		Argollas	\$0.03	18	\$0.54
		Set de pinturas	\$5.50	0.25	\$1.38
		Cinta adhesiva	\$1.20	0.25	\$0.30
Julio	36	Barniz(1/8 de galón)	\$2.85	1	\$2.85
		Cajas(unidad)	\$0.08	4	\$0.32
		Argollas	\$0.03	36	\$1.08
		Set de pinturas	\$5.50	0.25	\$1.38
		Cinta adhesiva	\$1.20	0.5	\$0.60
Agosto	14	Barniz(1/8 de galón)	\$2.85	1	\$2.85

		Cajas(unidad)	\$0.08	1	\$0.08
		Argollas	\$0.03	1.25	\$0.04
		Set de pinturas	\$5.50	0.25	\$1.38
		Cinta adhesiva	\$1.20	0.5	\$0.60
Septiembre	19	Barniz(1/8 de galón)	\$2.85	1	\$2.85
		Cajas(unidad)	\$0.08	1	\$0.08
		Argollas	\$0.03	19	\$0.57
		Set de pinturas	\$5.50	0.25	\$1.38
		Cinta adhesiva	\$1.20	0.5	\$0.60
Octubre	29	Barniz(1/8 de galón)	\$2.85	1	\$2.85
		Cajas(unidad)	\$0.08	3	\$0.24
		Argollas	\$0.03	29	\$0.87
		Set de pinturas	\$5.50	0.25	\$1.38
		Cinta adhesiva	\$1.20	0.5	\$0.60
Noviembre	29	Barniz(1/8 de galón)	\$2.85	1	\$2.85
		Cajas(unidad)	\$0.08	3	\$0.24
		Argollas	\$0.03	29	\$0.87
		Set de pinturas	\$5.50	0.25	\$1.38
		Cinta adhesiva	\$1.20	0.5	\$0.60
Diciembre	28	Barniz(1/8 de galón)	\$2.85	1	\$2.85
		Cajas(unidad)	\$0.08	3	\$0.24
		Argollas	\$0.03	28	\$0.84
		Set de pinturas	\$5.50	0.25	\$1.38
		Cinta adhesiva	\$1.20	0.5	\$0.60
Total					\$67.12

Tabla 476. Detalle de costos de materiales directos para llaveros

Año	Requerimiento de llaveros	Suministros	Costo unitario	Requerimiento de suministros	Costo total de requerimiento mensual
Año 2	363	Barniz(1/8 de galón)	\$2.85	2	\$5.70
		Cajas(unidad)	\$0.08	36	\$2.88
		Argollas	\$0.03	363	\$10.89
		Set de pinturas	\$5.50	0.25	\$1.38

		Cinta adhesiva	\$1.20	0.25	\$0.30
		Total			\$21.15
Año 3	450	Barniz(1/8 de galón)	\$2.85	3	\$8.55
		Cajas(unidad)	\$0.08	45	\$3.60
		Argollas	\$0.03	450	\$13.50
		Set de pinturas	\$5.50	0.25	\$1.38
		Cinta adhesiva	\$1.20	0.25	\$0.30
		Total			\$27.33
Año 4	529	Barniz(1/8 de galón)	\$2.85	3	\$8.55
		Cajas(unidad)	\$0.08	53	\$4.24
		Argollas	\$0.03	529	\$15.87
		Set de pinturas	\$5.50	0.25	\$1.38
		Cinta adhesiva	\$1.20	0.25	\$0.30
		Total			\$30.34
Año 5	602	Barniz(1/8 de galón)	\$2.85	4	\$11.40
		Cajas(unidad)	\$0.08	60	\$4.80
		Argollas	\$0.03	602	\$18.06
		Set de pinturas	\$5.50	0.25	\$1.38
		Cinta adhesiva	\$1.20	0.25	\$0.30
		Total			\$35.94

Servicios

El rubro de servicios se refiere a la utilización de energía eléctrica y gas en el área de producción los cuales se detallan a continuación:

Electricidad

La maquinaria que consume energía dentro del proceso de producción de llaveros son los siguientes:

- Sierra circular guillotina
- Sierra caladora de banco
- Lijadora de banda
- Taladro manual

Tabla 477. Consumo de Kw de maquinaria

Maquinaria	Cantidad	Potencia ¹⁹
Sierra guillotina	1	1.44 kW
Sierra caladora de banco	1	0.85 kW
Lijadora de banda	1	0.372 kW
Taladro manual	1	0.0672 kW

A continuación, se definen las horas de uso y los kilowatts utilizados de cada una de las máquinas para la fabricación de los llaveros:

Para ello se utilizará el ordenamiento de la producción de la línea de artesanías:

PRODUCTO	HRS DE TRABAJO DISPONIBLE
LLAVEROS	8 hras día 5

Para poder contabilizar la cantidad de kilovatios (kW) que se consume, se tiene que aplicar la siguiente fórmula:

Potencia eléctrica * Tiempo de utilización = Energía consumida

A continuación, se presenta el detalle por cada máquina:

Tabla 478. Detalle de consumo de Kw mensual

Máquina	Potencia	Horas de uso diario	Kwh diario	Kwh semanal	Kw mensual
Sierra circular	1.44 kW	8	11.52	11.52	36.08
Sierra caladora de banco	0.85 kW	8	6.8	6.8	27.2
Lijadora de banda	0.372 kW	8	2.976	2.976	11.904
Taladro manual	0.0672 kW	8	0.537	0.537	2.154
Pirograbador	0.044 kW	8		0.3520	1.4080

¹⁹ Potencias se han definido en fichas técnicas de los productos, etapa de diseño.

			0.3520		
--	--	--	--------	--	--

Costo total de electricidad

Una vez calculado el valor del consumo mensual de kilovatios, se procederá a hacer el cálculo anual:

Tabla 479. Detalle de consumo total mensual

Maquinaria	Consumo promedio mensual (kW)	Consumo promedio anual (kW)
Sierra circular	36.08	552.96
Sierra Caladora de banco	27.2	326.4
Lijadora de banda	9.904	142.85
Taladro manual	2.154	258.05
Pirograbador	1.4080	16.896
Total	67.68	804.00

Debido a que el consumo es mayor de 200 kWh/mes se calculará sumando las siguientes tarifas:

- **Cargo de comercialización:**

Cargo fijo \$0.825711

- **Cargo de energía:**

Cargo variable \$0.166522

- **Cargo de distribución**

Cargo variable \$0.042589

Fuente: Documento de pliego tarifario publicado por la SUPERINTENDENCIA GENERAL DE ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES. (Ver Anexo IX)

A continuación, se presenta el cálculo del consumo energético en función de los kilovatios consumidos:

Tabla 480 Detalle de costo anual de electricidad en producción de llaveros.

Mensual	Anual
\$0.83 67.68 kwhx0.166522\$/kwh=\$ 8.54 67.68 kwhx0.042589\$/kwh=\$ 4.76 Total mensual=\$ 12.99	\$0.825711x12=\$9.91 804.00 kwhx0.166522\$/kwh=\$134.00 804.00 kwhx0.042589\$/kwh=\$34.00 Total anual =\$ 155.95

e. Costos Art cocina

Tabla 481 Costos de materia prima artículos de cocina

Año 1								
Mes	Especie de bambú	TOTAL DE VARAS(2m)	Costo	Costo Total	Mes	TOTAL DE VARAS(2m)	Costo	Costo Total
Enero	Guadua	42	\$2.0	\$84.00	Julio	12	\$2.0	\$24.00
	Asper	6	\$3.50	\$21.00		2	\$3.50	\$7.00
Febrero	Guadua	14	\$2.0	\$28.00	Agosto	13	\$2.0	\$26.00
	Asper	2	\$3.50	\$7.00		2	\$3.50	\$7.00
Marzo	Guadua	23	\$2.0	\$46.00	Septiembre	13	\$2.0	\$26.00
	Asper	3	\$3.50	\$10.50		2	\$3.50	\$7.00
Abril	Guadua	29	\$2.0	\$58.00	Octubre	17	\$2.0	\$34.00
	Asper	4	\$3.50	\$14.00		2	\$3.50	\$7.00
Mayo	Guadua	19	\$2.0	\$38.00	Noviembre	23	\$2.0	\$46.00
	Asper	3	\$3.50	\$10.50		3	\$3.50	\$10.50
Junio	Guadua	8	\$2.0	\$16.00	Diciembre	13	\$2.0	\$26.00
	Asper	1	\$3.50	\$3.50		2	\$3.50	\$7.00
TOTAL				\$336.5	TOTAL			
					\$227.5			

Tabla 482 Costos de materia prima art cocina para próximos 5 años

Materia prima	Año 1			Año 2			Año 3		
	Cantidad	Costo	Costo Total	Cantidad	Costo	Costo Total	Cantidad	Costo	Costo Total
Guadua	226	\$2.0	\$452.00	247	\$2.0	\$494.00	289	\$2.0	\$578.00
Asper	32	\$3.5	\$112.00	34	\$3.5	\$119.00	40	\$3.5	\$140.00
Total			\$564.0			\$613.0			\$718.0

Materia prima	Año 4			Año 5		
	Cantidad	Costo	Costo Total	Cantidad	Costo	Costo Total
Guadua	330	\$2.0	\$660.00	373	\$2.0	\$746.00

Asper	46	\$3.5	\$161.00	52	\$3.5	\$182.00
Total			\$821.0			\$928.0

Materiales indirectos

Tabla 483 .Costos de materiales indirectos para un art cocina

Insumos	Cantidad	Costo	Costo total
Barniz	0.04 galón	\$22.8	\$0.90
Pegamento	0.02 galón	\$12.25	\$0.25
Caja	1	\$0.15	\$0.15
Cinta adhesiva y grapas	0.05	\$1.2	\$0.06
Espuma pet	0.1 libra	\$4.0	\$0.4

Tabla 484 Costos de suministros para art cocina año 1

Producto	Enero	Feb	Marzo	Abril	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Barniz	\$65.4	\$21.2	\$34.7	\$45.1	\$29.3	\$11.7	\$18.9	\$20.3	\$19.8	\$27.1	\$36.1	\$20.3
Pegamento	\$14.5	\$4.7	\$7.7	\$10.0	\$6.5	\$2.6	\$4.2	\$4.5	\$4.4	\$6.0	\$8.0	\$4.5
Cajas	\$10.9	\$3.5	\$5.8	\$7.5	\$4.9	\$2.0	\$3.2	\$3.4	\$3.3	\$4.5	\$6.0	\$3.4
Cinta adhesiva	\$4.4	\$1.4	\$2.3	\$3.0	\$2.0	\$0.8	\$1.3	\$1.4	\$1.3	\$1.8	\$2.4	\$1.4
Espuma pet	\$29.1	\$9.4	\$15.4	\$20.0	\$13.0	\$5.2	\$8.4	\$9.0	\$8.8	\$12.0	\$16.0	\$9.0

Art Cocina

Tabla 485 Costos de suministros para los próximos 5 años art cocina

Insumo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Barniz	\$349.90	\$385.52	\$450.90	\$514.93	\$581.66
Pegamento	\$85.67	\$85.67	\$100.20	\$114.43	\$129.26
Caja	\$58.32	\$64.25	\$75.15	\$85.82	\$96.94
Cinta adhesiva y grapas	\$23.33	\$25.70	\$30.06	\$34.33	\$38.78
Espuma pet	\$155.51	\$171.34	\$200.40	\$228.86	\$258.52
Total	\$672.73	\$732.48	\$856.71	\$978.37	\$1,105.16

Consumo energía

Tabla 486. Consumo de energía para artículos de cocina

Maquinaria	Cantidad	Potencia (kw)	Horas de uso diario	Kwh/día	Kwh/semanal	Kwh/mensual
Sierra Guillotina	1	2.9	8	23.2	46.4	185.6
Sierra	1	0.4	8	3.2	6.4	25.6

Caladora						
Lijadora de Banda	1	0.372	8	2.9	5.8	23.2
Compresor de aire eléctrico	1	0.56	8	4.48	8.96	35.84

Una vez obtenidos los kilovatios, es necesario calcular el consumo anual:

Tabla 487. Consumo anual de energía para artículos de cocina

Maquinaria	Consumo promedio mensual(kw)	Consumo promedio anual(kw)
Sierra Guillotina	185.6	2227.2
Sierra Caladora	25.6	307.2
Lijadora de Banda	23.2	278.4
Compresor de aire eléctrico	35.84	430.08
TOTAL	270.24	3242.88

Cargo de comercialización (fijo): \$ 0.825711

Cargo de energía (variable): \$ 0.166522

Cargo de distribución (variable): \$ 0.042589

A continuación, se presenta el cálculo del consumo energético en función de los kilovatios consumidos

Tabla 488. Detalle de calculos de consumo de energía mensual y anual para artículos de cocina

Mensual	Anual
\$0.825711+	\$0.825711x12= \$9.91
0.166522\$/kwhx270.24kwh= \$45.0	0.166522\$/kwhx3242.88kwh= \$540.01
0.033660\$/kwhx270.24kwh= \$9.1	0.033660\$/kwhx3242.88kwh= \$109.16
Total= \$54.92	Total= \$659.08

5. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA LÍNEA DE MUEBLES

a. SILLA

A continuación, se muestra el detalle de los costos para la fabricación de silla en el área de fabricación de productos de bambú, para la línea muebles.

REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA

Especie de bambú	Precio unitario²⁰
Guadua angustifolia	\$2.00
Phyllostachys makinoii	\$0.45

²⁰ Precios definidos en investigación de mercado proveedor, etapa de diagnóstico.

Tabla 489. Detalle de costos de bambú para silla ,año 1

Año 1					
Año 1	Unidades requeridas	Especie de bambú	N° de cañas requeridas	precio unitario	Costo Total
Enero	7	Guadua angustifolia	14	\$ 2.00	\$ 27.95
		Phyllostachys makinoii	3	\$ 0.45	\$ 1.35
Febrero	5	Guadua angustifolia	10	\$ 2.00	\$ 20.96
		Phyllostachys makinoii	14	\$ 0.45	\$ 6.26
Marzo	8	Guadua angustifolia	16	\$ 2.00	\$ 31.45
		Phyllostachys makinoii	21	\$ 0.45	\$ 9.39
Abril	7	Guadua angustifolia	14	\$ 2.00	\$ 27.95
		Phyllostachys makinoii	19	\$ 0.45	\$ 8.35
Mayo	9	Guadua angustifolia	17	\$ 2.00	\$ 34.94
		Phyllostachys makinoii	23	\$ 0.45	\$ 10.44
Junio	7	Guadua angustifolia	14	\$ 2.00	\$ 27.95
		Phyllostachys makinoii	19	\$ 0.45	\$ 8.35
Julio	4	Guadua angustifolia	9	\$ 2.00	\$ 17.47
		Phyllostachys makinoii	12	\$ 0.45	\$ 5.22
Agosto	10	Guadua angustifolia	19	\$ 2.00	\$ 38.43

		Phyllostachys makinoii	26	\$ 0.45	\$ 11.48
Septiembre	5	Guadua angustifolia	10	\$ 2.00	\$ 20.96
		Phyllostachys makinoii	14	\$ 0.45	\$ 6.26
Octubre	6	Guadua angustifolia	12	\$ 2.00	\$ 24.46
		Phyllostachys makinoii	16	\$ 0.45	\$ 7.31
Noviembre	8	Guadua angustifolia	16	\$ 2.00	\$ 31.45
		Phyllostachys makinoii	21	\$ 0.45	\$ 9.39
Diciembre	9	Guadua angustifolia	17	\$ 2.00	\$ 34.94
		Phyllostachys makinoii	23	\$ 0.45	\$ 10.44
TOTAL	85	Guadua angustifolia	170 cañas		\$ 338.92
		Phyllostachys makinoii	225 cañas		\$ 94.24

Tabla 490. Detalle de costos de bambú para silla

AÑO	Unidades requeridas	Especie de bambú	N° de cañas requeridas	precio unitario	COSTO TOTAL
Año 2	92	Guadua angustifolia	162	\$ 2.00	\$324.94
		Phyllostachys makinoii	216	\$ 0.45	\$ 97.06
Año 3	103	Guadua angustifolia	182	\$ 2.00	\$363.37
		Phyllostachys makinoii	241	\$ 0.45	\$108.54
Año 4	122	Guadua angustifolia	215	\$ 2.00	\$429.76

		Phyllostachys makinoii	285	\$ 0.45	\$128.37
Año 5	146	Guadua angustifolia	257	\$ 2.00	\$513.61
		Phyllostachys makinoii	341	\$ 0.45	\$153.42

MATERIALES INDIRECTOS

Para determinar la cantidad de suministros necesarios se utilizará la información de las unidades buenas a producir calculadas en la etapa al diseño.

Se presenta a continuación la lista de suministros:

Tabla 491. Lista de materiales indirectos para silla

Material		Costo unitario	Unidad
Pines		\$0.07	Unidad
Plywood		\$7.50	Pliego
Pegamento		\$12.25	Galón
Barniz		\$22.80	Galón
Plástico Polistrech		\$0.05	C/yd

Pines

Para la fabricación de una mesa es necesario utilizar 2 pines por cada unión entre soportes y patas, y entre travesaños, en total se necesitan 32 pines de bambú por cada silla.

Pegamento para madera

Para el requerimiento de pegamento se utilizará 1/8 de galón por cada silla.

Barniz

El requerimiento de barniz se ha estimado, de ¼ de galón por silla. El barniz debe utilizarse especialmente para madera, con protección UV, de rápido secado.

Plástico Para Embalaje

Para el embalaje del producto se necesita del material Plástico Poliestrech, rollo 17" x 230 yd, y se utilizarán 5 yardas por cada producto.

Plywood

Para el requerimiento de plywood, se utilizará un pliego de dimensiones de 2.45m x 1.21m, considerando que cada tablilla mide 0.50m x 0.25m, se tendrían 8 tablillas de cada pliego.

Tabla 492. Detalle de costo total de materiales indirectos para silla

AÑO 1					
Mes	Requerimiento Silla	Suministros	Costo unitario	Requerimiento de suministros	Costo total de requerimiento mensual
Enero	7	Pines (32 unidades)	\$0.07	224.00	\$14.93
		Pegamento(1/8 Galón)	\$1.40	7.00	\$9.80
		Barniz (galón)	\$20.00	2.00	\$40.00
		Plástico Polistrech (5 yd)	\$0.05	35.00	\$1.75
		Plywood (Pliego)	\$7.50	7.00	\$52.50
Febrero	5	Pines (32 unidades)	\$0.07	160.00	\$10.67
		Pegamento(1/8 Galón)	\$1.40	5.00	\$7.00
		Barniz (galón)	\$20.00	2.00	\$40.00
		Plástico Polistrech (5 yd)	\$0.05	25.00	\$1.25
		Plywood (Pliego)	\$7.50	5.00	\$37.50
Marzo	8	Pines (32 unidades)	\$0.07	256.00	\$17.07
		Pegamento(1/8 Galón)	\$1.40	8.00	\$11.20
		Barniz (galón)	\$20.00	2.00	\$40.00
		Plástico Polistrech (5 yd)	\$0.05	40.00	\$2.00
		Plywood (Pliego)	\$7.50	8.00	\$60.00
Abril	7	Pines (32 unidades)	\$0.07	224.00	\$14.93
		Pegamento(1/8 Galón)	\$1.40	7.00	\$9.80
		Barniz (galón)	\$20.00	2.00	\$40.00
		Plástico Polistrech (5 yd)	\$0.05	35.00	\$1.75
		Plywood (Pliego)	\$7.50	7.00	\$52.50
Mayo	9	Pines (32 unidades)	\$0.07	288.00	\$19.20
		Pegamento(1/8 Galón)	\$1.40	9.00	\$12.60
		Barniz (galón)	\$20.00	3.00	\$60.00
		Plástico Polistrech (5 yrd)	\$0.05	45.00	\$2.25
		Plywood (Pliego)	\$7.50	9.00	\$67.50

Junio	7	Pines (32 unidades)	\$0.07	224.00	\$14.93
		Pegamento(1/8 Galón)	\$1.40	7.00	\$9.80
		Barniz (galón)	\$20.00	2.00	\$40.00
		Plástico Polistrech (5 yrd)	\$0.05	35.00	\$1.75
		Plywood (Pliego)	\$7.50	7.00	\$52.50
Julio	4	Pines (32 unidades)	\$0.07	128.00	\$8.53
		Pegamento(1/8 Galón)	\$1.40	4.00	\$5.60
		Barniz (galón)	\$20.00	1.00	\$20.00
		Plástico Polistrech (5 yrd)	\$0.05	20.00	\$1.00
		Plywood (Pliego)	\$7.50	4.00	\$30.00
Agosto	10	Pines (32 unidades)	\$0.07	320.00	\$21.33
		Pegamento(1/8 Galón)	\$1.40	10.00	\$14.00
		Barniz (galón)	\$20.00	3.00	\$60.00
		Plástico Polistrech (5 yd)	\$0.05	50.00	\$2.50
		Plywood (Pliego)	\$7.50	10.00	\$75.00
Septiembre	5	Pines (32 unidades)	\$0.07	160.00	\$10.67
		Pegamento(1/8 Galón)	\$1.40	5.00	\$7.00
		Barniz (galón)	\$20.00	1.00	\$20.00
		Plástico Polistrech (5 yd)	\$0.05	25.00	\$1.25
		Plywood (Pliego)	\$7.50	5.00	\$37.50
Octubre	6	Pines (32 unidades)	\$0.07	192.00	\$12.80
		Pegamento(1/8 Galón)	\$1.40	6.00	\$8.40
		Barniz (galón)	\$20.00	2.00	\$40.00
		Plástico Polistrech (5 yd)	\$0.05	30.00	\$1.50
		Plywood (Pliego)	\$7.50	6.00	\$45.00
Noviembre	8	Pines (32 unidades)	\$0.07	256.00	\$17.07
		Pegamento(1/8 Galón)	\$1.40	8.00	\$11.20
		Barniz (galón)	\$20.00	2.00	\$40.00
		Plástico Polistrech (5 yrd)	\$0.05	40.00	\$2.00

		Plywood (Pliego)	\$7.50	8.00	\$60.00
Diciembre	9	Pines (32 unidades)	\$0.07	288.00	\$19.20
		Pegamento(1/8 Galón)	\$1.40	9.00	\$12.60
		Barniz (galón)	\$20.00	2.00	\$40.00
		Plástico Polistrech (5 yd)	\$0.05	45.00	\$2.25
		Plywood (Pliego)	\$7.50	9.00	\$67.50
TOTAL	85				\$1,439.08

Tabla 493. Detalle de costo total de materiales indirectos para silla años del 2 al 5

Año	Requerimiento de silla	Suministros	Costo unitario	Requerimiento de suministros	Costo total de requerimiento mensual
Año 2	92	Pines (32 unidades)	\$0.07	2944	\$196.27
		Pegamento(Galón)	\$11.25	12	\$135.00
		Barniz (galón)	\$20.00	23	\$460.00
		Plastico Polistrech (5 yrd)	\$0.05	460	\$23.00
		Plywood (Pliego)	\$7.50	92	\$690.00
		Total			
Año 3	103	Pines (32 unidades)	\$0.07	3296	\$219.73
		Pegamento(1/8 Galón)	\$11.25	13	\$146.25
		Barniz (galón)	\$20.00	26	\$520.00
		Plástico Polistrech (5 yrd)	\$0.05	515	\$25.75
		Plywood (Pliego)	\$7.50	103	\$772.50
		Total			
Año 4	122	Pines (32 unidades)	\$0.07	3904	\$260.27
		Pegamento(1/8 Galón)	\$11.25	15	\$168.75
		Barniz (galón)	\$20.00	31	\$620.00
		Plástico Polistrech (5 yrd)	\$0.05	610	\$30.50
		Plywood (Pliego)	\$7.50	122	\$915.00

		Total			\$1,994.52
Año 5	146	Pines (32 unidades)	\$0.07	4672	\$311.47
		Pegamento(1/8 Galón)	\$11.25	18	\$202.50
		Barniz (galón)	\$20.00	37	\$740.00
		Plástico Polistrech (5 yrd)	\$0.05	730	\$36.50
		Plywood (Pliego)	\$7.50	146	\$1,095.00
		Total			

Servicios

CONSUMO DE ENERGIA

Las máquinas que consumen energía en el proceso son las siguientes:

- Sierra Guillotina.
- Lijadora
- Taladro de banco
- Taladro manual
- Compresor*

*El consumo del compresor se calculará de forma individual, ya que se utiliza para todos los productos.

Como primer paso el tiempo de uso de cada máquina en base al ordenamiento de la producción, definida en la etapa de diagnóstico, para la se ha establecido trabajarse tres días por semana, durante la jornada completa (8 hrs), y se multiplica por la potencia de consumo de cada máquina, para obtener los kWh por producto.

Tabla 494. Detalle de consumo de Kw por maquinaria utilizada para silla

MAQUINARIA	HRS DE USO	POTENCIA (Watts)	KWh
SIERRA GUILLOTINA	4	1.44	5.76
SIERRA DE BANCO	4	1.8	7.20
LIJADORA	4	0.372	1.49
TALADRO DE COLUMNA	4	0.25	1.00
TALADRO MANUAL	4	0.0672	0.27

Posteriormente obtenemos el consumo mensual y anual por máquina.

Tabla 495. Consumo de Kwh por maquinaria

MAQUINARIA	CONSUMO (kWh)	MENSUAL	CONSUMO ANUAL (Kwh)
SIERRA GUILLOTINA	69.12		829.44
SIERRA DE BANCO	86.4		1036.80
LIJADORA	17.86		214.27

TALADRO DE COLUMNA	12.00	144
TALADRO MANUAL	3.23	38.707
TOTAL	188.602	2263.2192

Debido a que el consumo es mayor de 200 kWh/mes se calculará sumando las tarifas en base al PLIEGO TARIFARIO. Ver Anexo IX

Cargo de comercialización (fijo): \$ 0.825711

Cargo de energía (variable): \$ 0.166522

Cargo de distribución (variable): \$ 0.042589

A continuación, se presenta el cálculo del consumo energético en función de los kilovatios consumidos:

Tabla 496. Detalle de consumo total de energía

MENSUAL	ANUAL
\$0.825711+ 0.167303 \$/kwhx188.60kwh= \$31.36 0.033660\$/kwhx188.60kwh= \$6.47 Total= \$38.66	\$0.825711x12= \$9.91 0.167303 \$/kwhx2263.22 kwh= \$376.38 0.033660\$/kwhx2263.22 kwh= \$77.63 Total= \$463.91

b. Costos sofa para 3 personas

Tabla 497 Costos de Materia prima Sofá 3 personas

Año 1								
Mes	Especie de bambú	TOTAL DE VARAS(2m)	Costo	Costo Total	Mes	TOTAL DE VARAS(2m)	Costo	Costo Total
Enero	Guadua	11	\$2.0	\$33.0	Julio	0	\$0.0	\$0.00
	Verticillata	15	\$1.50	\$30.0		0	\$0.0	\$0.00
	Asper	2	\$3.50	\$10.0		0	\$0.0	\$0.00
Febrero	Guadua	11	\$2.0	\$33.0	Agosto	53	\$2.0	\$106.00
	Verticillata	15	\$1.50	\$30.0		73	\$1.50	\$109.50
	Asper	2	\$3.50	\$10.0		9	\$3.50	\$31.50
Marzo	Guadua	0	\$0.0	\$0.0	Septiembre	11	\$2.0	\$22.00
	Verticillata	0	\$0.0	\$0.0		15	\$1.50	\$22.50
	Asper	0	\$0.0	\$0.0		2	\$3.50	\$7.00
Abril	Guadua	21	\$2.0	\$63.0	Octubre	0	\$0.0	\$0.00
	Verticillata	29	\$1.50	\$58.0		0	\$0.0	\$0.00
	Asper	4	\$3.50	\$20.0		0	\$0.0	\$0.00
Mayo	Guadua	53	\$2.0	\$159.0	Noviembre	21	\$2.0	\$42.00
	Verticillata	73	\$1.50	\$146.0		29	\$1.50	\$43.50

	Asper	9	\$3.50	\$45.0		4	\$3.50	\$14.00
Junio	Guadua	11	\$2.0	\$33.0	Diciembre	63	\$2.0	\$126.00
	Verticillata	15	\$1.50	\$30.0		87	\$1.50	\$130.50
	Asper	2	\$3.50	\$10.0		11	\$3.50	\$38.50
TOTAL				\$501.0	TOTAL			\$693.0

Tabla 498. Costos de Materia prima Sofá 3 personas para 5 años

		Año 1			Año 2			Año 3		
Materia prima	Cantidad	Costo	Costo Total	Cantidad	Costo	Costo Total	Cantidad	Costo	Costo Total	
Guadua	255	\$2.0	\$765.0	253	\$2.0	\$506.00	306	\$2.0	\$612.00	
Verticillata	351	\$1.5	\$702.0	350	\$1.5	\$525.00	423	\$1.5	\$634.50	
Asper	45	\$3.5	\$225.0	45	\$3.0	\$157.50	54	\$3.5	\$189.00	
Total			\$1,194.0			\$1,188.50			\$1,435.50	

		Año 4			Año 5		
Materia prima	Cantidad	Costo	Costo Total	Cantidad	Costo	Costo Total	
Guadua	306	\$2.0	\$612.00	348	\$2.0	\$696.00	
Verticillata	423	\$1.5	\$634.50	481	\$1.5	\$721.50	
Asper	54	\$3.5	\$189.00	62	\$3.5	\$217.00	
Total			\$1,435.5			\$1,634.5	

Materiales indirectos

Son todos aquellos elementos que nos ayudaran a darle valor a la materia prima como barniz, pega, nylon junco etc.

Sofá 3 personas (cantidad 1)

Tabla 499. Lista de materiales indirectos

Insumos	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Barniz	¼ galón	\$22.8	\$5.7
Pegamento	1/8 galón	\$12.25	\$1.51
Nylon Junco	1 libra	\$2.35	\$2.35
Cojines para sofá	6	\$10.98	\$65.88

Costo de materiales por mes año 1

Tabla 500. Costo de materiales indirectos

Producto	Enero	Feb	Marzo	Abril	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Barniz	\$5.7	\$5.7	\$0.0	\$11.4	\$28.6	\$5.7	\$0.0	\$28.6	\$5.7	\$0.0	\$11.4	\$34.3
Pegamento	\$1.5	\$1.5	\$0.0	\$3.0	\$7.6	\$1.5	\$0.0	\$7.6	\$1.5	\$0.0	\$3.0	\$9.1
Nylon Junco	\$2.4	\$2.4	\$0.0	\$4.7	\$11.8	\$2.4	\$0.0	\$11.8	\$2.4	\$0.0	\$4.7	\$14.1

Cojines para sofá	\$66.0	\$66.0	\$0.0	\$132.0	\$330.1	\$66.0	\$0.0	\$330.1	\$66.0	\$0.0	\$132.0	\$396.1
--------------------------	--------	--------	-------	---------	---------	--------	-------	---------	--------	-------	---------	---------

Tabla 501 Costos suministros sofá 3 personas para 5 años

Insumo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Barniz	\$137.07	\$137.07	\$165.63	\$165.63	\$188.48
Pegamento	\$36.31	\$36.31	\$43.88	\$43.88	\$49.93
Nylon Junco	\$56.51	\$56.51	\$68.29	\$68.29	\$77.71
Cojines para sofá	\$1,584.29	\$1,584.29	\$1,914.35	\$1,914.35	\$2,178.40
Total	\$1,814.18	\$1,814.18	\$2,192.15	\$2,192.15	\$2,494.52

Servicios

Energía Eléctrica

Producto	Horas de trabajo disponible
Sofa 3 personas	8 horas, día 1 y día 2.

Consumo energía en el proceso de sofá 3 personas

Tabla 502. Consumo de energía para maquinaria de sofá de 3 personas

Maquinaria	Cantidad	Potencia (kw)	Horas de uso diario	Kwh/día	Kwh/semanal	Kwh/mensual
Taladro de columna	1	0.25	8	2	2	8
Sierra Guillotina	1	2.9	8	23.2	23.2	92.8
Sierra Caladora	1	0.4	8	3.2	3.2	12.8
Lijadora de Banda	1	0.372	8	2.9	2.9	11.6
Compresor de aire eléctrico	1	0.56	8	4.48	4.48	17.92

Una vez calculado los kilovatios es necesario calcular el consumo anual

Tabla 503. Consumo anual de kilovatios

Maquinaria	Consumo promedio mensual(kw)	Consumo promedio anual(kw)
Taladro de columna	8	96
Sierra Guillotina	92.8	1113.6
Sierra Caladora	12.8	153.6
Lijadora de Banda	11.6	139.2
Compresor de aire eléctrico	17.92	215.04
TOTAL	143.12	1717.44

Se procede a calcular el costo generado por cada artículo de bambú

Sofá 3 personas

Cargo de comercialización (fijo): \$0.825711

Cargo de energía (variable): \$0.167303

Cargo de distribución (variable): \$0.033660

A continuación, se presenta el cálculo del consumo energético en función de los kilovatios consumidos

Tabla 504. Consumo total mensual y anual de energía

Mensual	Anual
\$0.825711+ 0.167303 \$/kwhx143.12kwh= \$23.94 0.033660\$/kwhx143.12kwh= \$4.82 Total= \$29.58	\$0.825711x12= \$9.91 0.167303 \$/kwhx1717.44kwh= \$287.33 0.033660\$/kwhx1717.44kwh= \$57.81 Total= \$355.05

c. Costos sofá para 2 personas

A continuación, se detallan los costos incurridos para la fabricación del sofá para 2 personas:

Materia prima

Bambú

Para la fabricación del sofá para 2 personas se necesita del siguiente requerimiento de bambú:

Especie de bambú	Costo unitario
Guadua	\$2.00
Verticillata	\$1.50
Ásper	\$3.50

Tabla 505. Detalle de costos de materia prima para sofá de 2 personas

AÑO 1				
Mes	Especie de bambú	Costo unitario	Requerimiento de materia prima(varas)	Costo total de requerimiento
Enero	Guadua	\$2.0	17	\$34.0
	Verticillata	\$1.5	20	\$30.0
	Ásper	\$3.5	4	\$14.0
Febrero	Guadua	\$2.0	17	\$34.0
	Verticillata	\$1.5	20	\$30.0
	Ásper	\$3.5	4	\$14.0

Marzo	Guadua	\$2.0	0	\$ -
	Verticillata	\$1.5	0	\$ -
	Ásper	\$3.5	0	\$ -
Abril	Guadua	\$2.0	25	\$50.0
	Verticillata	\$1.5	29	\$43.5
	Ásper	\$3.5	5	\$17.5
Mayo	Guadua	\$2.0	51	\$102.0
	Verticillata	\$1.5	59	\$88.5
	Ásper	\$3.5	11	\$38.5
Junio	Guadua	\$2.0	17	\$34.0
	Verticillata	\$1.5	20	\$30.0
	Ásper	\$3.5	4	\$14.0
Julio	Guadua	\$2.0	0	\$ -
	Verticillata	\$1.5	0	\$ -
	Ásper	\$3.5	0	\$ -
Agosto	Guadua	\$2.0	51	\$102.0
	Verticillata	\$1.5	59	\$88.5
	Ásper	\$3.5	11	\$38.5
Septiembre	Guadua	\$2.0	17	\$34.0
	Verticillata	\$1.5	20	\$30.0
	Ásper	\$3.5	4	\$14.0
Octubre	Guadua	\$2.0	0	\$ -
	Verticillata	\$1.5	0	\$ -
	Ásper	\$3.5	0	\$ -
Noviembre	Guadua	\$2.0	25	\$50.0
	Verticillata	\$1.5	29	\$43.5
	Ásper	\$3.5	5	\$17.5
Diciembre	Guadua	\$2.0	59	\$118.0
	Verticillata	\$1.5	68	\$102.0
	Ásper	\$3.5	13	\$45.5

Tabla 506 Resumen de Requerimientos de Materia prima y costos por año

Año	Materia Prima	Costo unitario	Requerimiento de materia prima(varas)	Costo total de requerimiento
Año 1	Guadua	\$2.0	279	\$558.0
	Verticillata	\$1.5	324	\$486.0

	Ásper	\$3.5	61	\$213.5
Año 2	Guadua	\$2.0	214	\$428.0
	Verticillata	\$1.5	249	\$373.5
	Ásper	\$3.5	46	\$161.0
Año 3	Guadua	\$2.0	261	\$522.0
	Verticillata	\$1.5	304	\$456.0
	Ásper	\$3.5	56	\$196.0
Año 4	Guadua	\$2.0	261	\$522.0
	Verticillata	\$1.5	304	\$456.0
	Ásper	\$3.5	56	\$196.0
Año 5	Guadua	\$2.0	293	\$586.0
	Verticillata	\$1.5	341	\$511.5
	Ásper	\$3.5	63	\$220.5

Resumen de costos de materia prima por año

Tabla 507. Resumen de costos de materia prima

Materia prima	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Guadua	\$558.0	\$428.0	\$522.0	\$522.0	\$586.0
Verticillata	\$486.0	\$373.5	\$456.0	\$456.0	\$511.5
Ásper	\$213.5	\$161.0	\$196.0	\$196.0	\$220.5
Total	\$1,257.5	\$962.5	\$1,174.0	\$1,174.0	\$1,318.0

Materiales indirectos

La lista de materiales son las siguientes:

Suministro	Costo unitario
Barniz(Galón)	\$20.00
Pegamento(Galón)	\$12.25
Junco(Rollo)	\$2.35

Tabla 508. Detalle de costos de materiales indirectos para sillón de dos personas

AÑO 1					
Mes	Requerimiento de sofá	Suministros	Costo unitario	Requerimiento de suministros	Costo total de requerimiento mensual
Enero	1	Barniz(Galón)	\$20.00	0.2	\$4.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.1	\$1.23

		Junco(Rollo)	\$2.35	1.3	\$3.06
Febrero	1	Barniz(Galón)	\$20.00	0.2	\$4.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.1	\$1.23
		Junco(Rollo)	\$2.35	1.3	\$3.06
Marzo	0	Barniz(Galón)	\$20.00	-	-
		Pegamento(Galón)	\$12.25	-	-
		Junco(Rollo)	\$2.35	-	-
Abril	2	Barniz(Galón)	\$20.00	0.54	\$10.80
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.25	\$3.06
		Junco(Rollo)	\$2.35	2.6	\$6.11
Mayo	5	Barniz(Galón)	\$20.00	1	\$20.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.5	\$6.13
		Junco(Rollo)	\$2.35	6.5	\$15.28
Junio	1	Barniz(Galón)	\$20.00	0.2	\$4.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.1	\$1.23
		Junco(Rollo)	\$2.35	1.3	\$3.06
Julio	1	Barniz(Galón)	\$20.00	0.2	\$4.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.1	\$1.23
		Junco(Rollo)	\$2.35	1.3	\$3.06
Agosto	5	Barniz(Galón)	\$20.00	1	\$20.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.5	\$6.13
		Junco(Rollo)	\$2.35	6.5	\$15.28
Septiembre	1	Barniz(Galón)	\$20.00	0.2	\$4.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.1	\$1.23
		Junco(Rollo)	\$2.35	1.3	\$3.06
Octubre	0	Barniz(Galón)	\$20.00	-	-
		Pegamento(Galón)	\$12.25	-	-
		Junco(Rollo)	\$2.35	-	-
Noviembre	2	Barniz(Galón)	\$20.00	0.4	\$8.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.2	\$2.45
		Junco(Rollo)	\$2.35	2.6	\$6.11
Diciembre	6	Barniz(Galón)	\$20.00	1.2	\$24.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.6	\$7.35
		Junco(Rollo)	\$2.35	7.8	\$18.33

Tabla 509. Detalle de costos de materiales indirectos

Año	Requerimiento de sofá	Suministros	Costo unitario	Requerimiento de suministros	Costo total de requerimiento anual
Año 1	24	Barniz(Galón)	\$20.00	4.8	\$96.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	2.4	\$29.40

		Junco(Rollo)	\$2.35	31.2	\$73.32
		Total			\$198.72
Año 2	23	Barniz(Galón)	\$20.00	4.6	\$92.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	2.3	\$28.18
		Junco(Rollo)	\$2.35	29.9	\$70.27
		Total			\$190.44
Año 3	29	Barniz(Galón)	\$20.00	5.8	\$116.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	2.9	\$35.53
		Junco(Rollo)	\$2.35	37.7	\$88.60
		Total			\$240.12
Año 4	29	Barniz(Galón)	\$20.00	5.8	\$116.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	2.9	\$35.53
		Junco(Rollo)	\$2.35	37.7	\$88.60
		Total			\$240.12
Año 5	33	Barniz(Galón)	\$20.00	6.6	\$132.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	3.3	\$40.43
		Junco(Rollo)	\$2.35	42.9	\$100.82
		Total			\$273.24

Suministros de empaque del producto

Para el empaque y embalaje del producto se tendrán en cuenta los siguientes suministros:

Suministro	Costo unitario
Papel plástico poliestrech (Rollo de 17"x230yda)	\$4.95

Tabla 510. Detalle de costos de empaque para sillón de dos personas

AÑO 1			
Mes	Requerimiento de sofá	Papel plástico(m)	Costo total de insumos
ENERO	1	5	\$0.11
FEBRERO	1	5	\$0.11
MARZO	-	-	-
ABRIL	2	10	\$0.22
MAYO	5	25	\$0.54
JUNIO	1	5	\$0.11
JULIO	0	-	-
AGOSTO	5	25	\$0.54
SEPTIEMBRE	1	5	\$0.11
OCTUBRE	-	-	-

NOVIEMBRE	2	10	\$0.22
DICIEMBRE	6	30	\$0.65

Tabla 511. Detalle de costos de empaque para próximos 5 años

AÑO	Requerimiento de sofá	Papel plástico(m)	Costo total de insumos
AÑO 1	24	120	\$2.58
AÑO 2	24	120	\$2.58
AÑO 3	29	145	\$3.12
AÑO 4	29	145	\$3.12
AÑO 5	33	165	\$3.55

SERVICIOS

Electricidad

A continuación, se definen las horas de uso y los kilowatts utilizados de cada una de las máquinas para la fabricación de la mesa:

Para ello se utilizará el ordenamiento de la producción de la línea de muebles:

PRODUCTO	HRS DE TRABAJO DISPONIBLE
SOFÁ PARA 2 PERSONAS	8 hrs día 1

Para poder contabilizar la cantidad de kilovatios (kW) que se consume, se tiene que aplicar la siguiente fórmula:

Potencia eléctrica * Tiempo de utilización = Energía consumida

A continuación, se presenta el detalle por cada máquina:

Tabla 512. Detalle de Kw consumidos por máquina

Máquina	Cantidad	Potencia(Kw)	Horas de uso diario	Kwh diario	kWh semana l	kWh mensual
Sierra guillotina	1	1.4	8	11.2	11.2	44.8
Lijadora de banda	1	0.37	8	2.96	2.96	11.84
Taladro de banco	1	0.25	8	2	2	8

Tabla 513. Kilovatios consumidos mensual y anual

Máquina	Consumo promedio mensual(kW)	Consumo promedio anual(kW)
Sierra guillotina	44.8	537.6
Lijadora de banda	11.84	142.08

Taladro de banco	8	96
Total	64.64	775.68

Debido a que el consumo es mayor de 200 kWh/mes se calculará sumando las siguientes tarifas:

- **Cargo de comercialización:**

Cargo fijo \$0.825711

- **Cargo de energía:**

Cargo variable \$0.166522

- **Cargo de distribución**

Cargo variable \$0.042589

Costo total de energía eléctrica

Mensual	Anual
\$0.825711	$\$0.825711 \times 12 = \9.91
64.64kwh x	$775.68kwh \times$
0.166522\$/kwh=\$10.76m	$0.166522\$/kwh = \129.17
64.64kwh x	$775.68kwh \times$
0.0425895\$/kwh=\$2.75	$0.0425895\$/kwh = \33.04
Total mensual=\$14.34	Total anual=\$172.11

Consumo promedio anual(kW)					
Producto	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Sillón para 2 personas	\$172.11	\$172.11	\$172.11	\$172.11	\$172.11

- **Costos sofá para 1 persona**

A continuación, se detallan los costos incurridos para la fabricación del sofá para 1 persona:

Materia prima

Bambú

Para la fabricación del sofá para 1 persona se necesita del siguiente requerimiento de bambú:

Especie de bambú	Costo unitario
Guadua	\$2.00

Verticillata	\$1.50
Ásper	\$3.50

Materia prima

Tabla 514 Costos de materia prima para sofá 1 persona año 1

AÑO 1				
Mes	Materia Prima	Costo unitario	Requerimiento de materia prima(varas)	Costo total de requerimiento
Enero	Guadua	\$2.0	11	\$22.0
	Verticillata	\$1.5	10	\$15.0
	Ásper	\$3.5	4	\$14.0
Febrero	Guadua	\$2.0	11	\$22.0
	Verticillata	\$1.5	10	\$15.0
	Ásper	\$3.5	4	\$14.0
Marzo	Guadua	\$2.0	0	\$ -
	Verticillata	\$1.5	0	\$ -
	Ásper	\$3.5	0	\$ -
Abril	Guadua	\$2.0	17	\$34.0
	Verticillata	\$1.5	16	\$24.0
	Ásper	\$3.5	5	\$17.5
Mayo	Guadua	\$2.0	34	\$68.0
	Verticillata	\$1.5	31	\$46.5
	Ásper	\$3.5	11	\$38.5
Junio	Guadua	\$2.0	11	\$22.0
	Verticillata	\$1.5	10	\$15.0
	Ásper	\$3.5	4	\$14.0
Julio	Guadua	\$2.0	0	\$ -
	Verticillata	\$1.5	0	\$ -
	Ásper	\$3.5	0	\$-

Tabla 515 Resumen de Materia prima primero 5 años

Año	Materia Prima	Costo unitario	Requerimiento de materia prima(varas)	Costo total de requerimiento
Año 1	Guadua	\$2.0	129.0	\$258.0
	Verticillata	\$1.5	171.0	\$256.5
	Ásper	\$3.5	61.0	\$213.5
Año 2	Guadua	\$2.0	146.0	\$292.0
	Verticillata	\$1.5	133.0	\$199.5
	Ásper	\$3.5	46.0	\$161.0

Año 3	Guadua	\$2.0	178.0	\$356.0
	Verticillata	\$1.5	163.0	\$244.5
	Ásper	\$3.5	56.0	\$196.0
Año 4	Guadua	\$2.0	178.0	\$356.0
	Verticillata	\$1.5	163.0	\$244.5
	Ásper	\$3.5	56.0	\$196.0
Año 5	Guadua	\$2.0	199.0	\$398.0
	Verticillata	\$1.5	182.0	\$273.0
	Ásper	\$3.5	63.0	\$220.5

Materia prima	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Guadua	\$372.0	\$292.0	\$356.0	\$356.0	\$398.0
Verticillata	\$256.5	\$199.5	\$244.5	\$244.5	\$273.0
Ásper	\$213.5	\$161.0	\$196.0	\$196.0	\$220.5
Total	\$842.0	\$652.5	\$796.5	\$796.5	\$891.5

Materiales indirectos

La lista de materiales indirectos es:

Suministro	Costo unitario
Barniz(Galón)	\$20.00
Pegamento(Galón)	\$12.25
Junco(Rollo)	\$2.35

Tabla 516. Costos de materiales indirectos

AÑO 1					
Mes	Requerimiento de sofá	Suministros	Costo unitario	Requerimiento de suministros	Costo total de requerimiento mensual
Enero	1	Barniz(Galón)	\$20.00	0.15	\$3.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.1	\$1.23
		Junco(Rollo)	\$2.35	1.1	\$2.59
Febrero	1	Barniz(Galón)	\$20.00	0.15	\$3.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.1	\$1.23
		Junco(Rollo)	\$2.35	1.1	\$2.59
Marzo	0	Barniz(Galón)	\$20.00	-	-
		Pegamento(Galón)	\$12.25	-	-
		Junco(Rollo)	\$2.35	-	-
Abril	2	Barniz(Galón)	\$20.00	0.3	\$6.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.2	\$2.45
		Junco(Rollo)	\$2.35	2.2	\$5.17

Mayo	5	Barniz(Galón)	\$20.00	0.75	\$15.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.5	\$6.13
		Junco(Rollo)	\$2.35	5.5	\$12.93
Junio	1	Barniz(Galón)	\$20.00	0.15	\$3.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.1	\$1.23
		Junco(Rollo)	\$2.35	1.1	\$2.59
Julio	1	Barniz(Galón)	\$20.00	-	-
		Pegamento(Galón)	\$12.25	-	-
		Junco(Rollo)	\$2.35	-	-
Agosto	5	Barniz(Galón)	\$20.00	0.75	\$15.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.5	\$6.13
		Junco(Rollo)	\$2.35	5.5	\$12.93
Septiembre	1	Barniz(Galón)	\$20.00	0.15	\$3.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.1	\$1.23
		Junco(Rollo)	\$2.35	1.1	\$2.59
Octubre	0	Barniz(Galón)	\$20.00	-	-
		Pegamento(Galón)	\$12.25	-	-
		Junco(Rollo)	\$2.35	-	-
Noviembre	2	Barniz(Galón)	\$20.00	0.3	\$6.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.2	\$2.45
		Junco(Rollo)	\$2.35	2.2	\$5.17
Diciembre	6	Barniz(Galón)	\$20.00	0.9	\$18.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	0.6	\$7.35
		Junco(Rollo)	\$2.35	6.6	\$15.51

Tabla 517. Costos de materiales indirectos para próximos 5 años

Año	Requerimiento de sofá	Suministros	Costo unitario	Requerimiento de suministros	Costo total de requerimiento anual
Año 1	24	Barniz(Galón)	\$20.00	3.6	\$72.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	2.4	\$29.40
		Junco(Rollo)	\$2.35	26.4	\$62.04
		Total			\$163.44
Año 2	23	Barniz(Galón)	\$20.00	3.6	\$72.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	2.4	\$29.40
		Junco(Rollo)	\$2.35	26.4	\$62.04
		Total			\$163.44
Año 3	29	Barniz(Galón)	\$20.00	4.35	\$87.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	2.9	\$35.53
		Junco(Rollo)	\$2.35	31.9	\$74.97
		Total			\$197.49
Año 4	29	Barniz(Galón)	\$20.00	4.35	\$87.00

		Pegamento(Galón)	\$12.25	2.9	\$35.53
		Junco(Rollo)	\$2.35	31.9	\$74.97
		Total			\$197.49
Año 5	33	Barniz(Galón)	\$20.00	4.95	\$99.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	3.3	\$40.43
		Junco(Rollo)	\$2.35	36.3	\$85.31
		Total			\$224.73

Suministros de empaque del producto

Para el empaque y embalaje del producto se tendrán en cuenta los siguientes suministros:

Suministro	Costo unitario
Papel plástico poliestrech (Rollo de 17"x230yda)	\$4.95

Tabla 518. Costos totales de suministros

AÑO 1			
MES	Requerimiento de sofá para 1 persona	Requerimiento de papel plástico(m)	Costo total de insumos
ENERO	1	3.8	\$0.08
FEBRERO	1	3.8	\$0.08
MARZO	-	-	-
ABRIL	2	7.6	\$0.16
MAYO	5	19	\$0.41
JUNIO	1	3.8	\$0.08
JULIO	-	-	-
AGOSTO	5	19	\$0.41
SEPTIEMBRE	1	3.8	\$0.08
OCTUBRE	-	-	-
NOVIEMBRE	2	7.6	\$0.16
DICIEMBRE	6	22.8	\$0.49

Tabla 519. Costos de materiales indirectos por año

AÑO	Requerimiento de sofá para 1 persona	Requerimiento de papel plástico(m)	Costo total de insumos
AÑO 1	24	91.2	\$1.96
AÑO 2	24	91.2	\$1.96
AÑO 3	29	110.2	\$2.37
AÑO 4	29	110.2	\$2.37
AÑO 5	33	125.4	\$2.70

SERVICIOS

Electricidad

A continuación, se definen las horas de uso y los kilowatts utilizados de cada una de las máquinas para la fabricación de la mesa:

Para ello se utilizará el ordenamiento de la producción de la línea de muebles:

PRODUCTO	HRS DE TRABAJO DISPONIBLE
SOFÁ PARA 1 PERSONA	8 hrs día 2

Para poder contabilizar la cantidad de kilovatios (kW) que se consume, se tiene que aplicar la siguiente fórmula:

Potencia eléctrica * Tiempo de utilización = Energía consumida

A continuación, se presenta el detalle por cada máquina:

Tabla 520. Kilovatios consumidos por maquinaria

Máquina	Cantidad	Potencia(Kw)	Horas de uso diario	Kwh diario	kWh semanal	kWh mensual
Sierra guillotina	1	1.4	8	11.2	11.2	44.8
Lijadora de banda	1	0.37	8	2.96	2.96	11.84
Taladro de banco	1	0.25	8	2	2	8

Tabla 521. Kilovatios consumidos por maquinaria

Máquina	Consumo promedio mensual(kW)	Consumo promedio anual(kW)
Sierra guillotina	44.8	537.6
Lijadora de banda	11.84	142.08
Taladro de banco	8	96
Total	64.64	775.68

Debido a que el consumo es mayor de 200 kWh/mes se calculará sumando las siguientes tarifas:

- **Cargo de comercialización:**

Cargo fijo \$0.825711

- **Cargo de energía:**

Cargo variables \$0.166522

- **Cargo de distribución**

Cargo variable \$0.042589

Tabla 522. Costo total de energía

Mensual	Anual
\$0.825711	\$0.825711 x12=\$9.91
64.64kwh x	775.68kwh x
0.166522\$/kwh=\$10.76m	0.166522\$/kwh=\$129.17
64.64kwh x	775.68kwh x
0.042589\$/kwh=\$2.75	0.042589\$/kwh=\$33.04
Total mensual=\$14.34	Total anual=\$172.11

Tabla 523. Consumo promedio anual

Consumo promedio anual(kW)					
Producto	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Sillón para 1 persona	\$172.11	\$172.11	\$172.11	\$172.11	\$172.11

- **MESA**

A continuación, se detallan los costos a los cuales se incurre para la fabricación de la mesa:

Materia prima

Bambú

Para la fabricación de la mesa se necesita del siguiente requerimiento de bambú:

Tabla 524. Lista de material prima

Especie de bambú	Precio unitario ²¹
Guadua	\$2.00
Asper	\$3.50
Makinoii	\$0.45

Año 1

Tabla 525. Resumen de costos de materia para mesa

Mes	Requerimiento de mesas	Especie de bambú	Cañas requeridas	Precio unitario(\$)	Precio total(\$)
Enero	5	Guadua	12	2.00	24.00
		Asper	4.5	3.50	15.75
		Makinoii	3.5	0.45	1.58

²¹ Precios definidos en investigación de mercado proveedor, etapa de diagnóstico.

Febrero	7	Guadua	15	2.00	30.00
		Asper	5.5	3.50	19.25
		Makinoii	4.5	0.45	2.03
Marzo	4	Guadua	9	2.00	18.00
		Asper	3.5	3.50	12.25
		Makinoii	3	0.45	1.35
Abril	7	Guadua	3	2.00	6.00
		Asper	5.5	3.50	19.25
		Makinoii	4.5	0.45	2.03
Mayo	4	Guadua	9	2.00	18.00
		Asper	3.5	3.50	12.25
		Makinoii	3	0.45	1.35
Junio	4	Guadua	9	2.00	18.00
		Asper	3.5	3.50	12.25
		Makinoii	2.5	0.45	1.13
Julio	5	Guadua	12	2.00	24.00
		Asper	4.5	3.50	15.75
		Makinoii	3.5	0.45	1.58
Agosto	5	Guadua	12	2.00	24.00
		Asper	4.5	3.50	15.75
		Makinoii	3.5	0.45	1.58
Septiembre	4	Guadua	9	2.00	18.00
		Asper	3.5	3.50	12.25
		Makinoii	3	0.45	1.35
Octubre	7	Guadua	15	2.00	30.00
		Asper	6	3.50	21.00
		Makinoii	4.5	0.45	2.03
Noviembre	8	Guadua	18	2.00	36.00
		Asper	7	3.50	24.50
		Makinoii	5.5	0.45	2.48
Diciembre	8	Guadua	18	2.00	36.00
		Asper	7	3.50	24.50
		Makinoii	5.5	0.45	2.48
Total año 1					507.68

Tabla 526. Resumen de costos de materia prima

Año	Requerimiento de mesas	Especie de bambú	Cañas requeridas	Precio unitario (\$)	Precio total (\$)
------------	-------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------	--------------------------

Año 2	69	Guadua	157	2.00	314.00
		Asper	58	3.50	203.00
		Makinoii	46	0.45	20.70
Año 3	71	Guadua	160	2.00	320.00
		Asper	59	3.50	206.50
		Makinoii	47	0.45	21.15
Año 4	78	Guadua	175	2.00	350.00
		Asper	65	3.50	227.50
		Makinoii	51	0.45	22.95
Año 5	80	Guadua	181	2.00	362.00
		Asper	67	3.50	234.50
		Makinoii	53	0.45	23.85

Plywood

Para la fabricación de la mesa se necesita del siguiente requerimiento de plywood:

Tipo de plywood	Medidas	Rendimiento
Tablero de plywood de pino	1.22 m x 2.44 m	6 tableros de 60cm x75 cm

Año1

Tabla 527. Costos totales de plywood para año 1

Mes	Requerimiento de mesas	Requerimiento de plywood	Precio unitario (\$)	Precio total (\$)
Enero	5	1	10.50	10.50
Febrero	7	1	10.50	10.50
Marzo	4	1	10.50	10.50
Abril	7	1	10.50	10.50
Mayo	4	1	10.50	10.50
Junio	4	1	10.50	10.50
Julio	5	1	10.50	10.50
Agosto	5	1	10.50	10.50
Septiembre	4	1	10.50	10.50
Octubre	7	1	10.50	10.50
Noviembre	8	1	10.50	10.50
Diciembre	8	1	10.50	10.50
Total año 1				126.00

Tabla 528. Costos totales de plywood para años 2-5

Año	Requerimiento de mesas	Requerimiento de plywood	Precio unitario (\$)	Precio total(\$)
Año 2	69	12	10.50	126.00
Año 3	71	12	10.50	126.00
Año 4	78	13	10.50	136.50
Año 5	80	13	10.50	136.50

Materiales indirectos

La lista de materiales indirectos es la siguiente:

Tabla 529. Lista de materiales indirectos

Material	Precio unitario
Pines de bambú	\$0.20/pin
Papel de empaque de burbujas	\$4.95 / rollo
Pegamento	\$12.25/galón
Barniz	\$22.80/galón

Tabla 530. Resumen de costos materiales indirectos año 1

AÑO 1					
Mes	Requerimiento de mesa	Suministros	Costo unitario	Requerimiento de suministros	Costo total de requerimiento mensual
Enero	5	Pines (Unidad)	\$0.20	100	\$20.00
		Empaque (yarda)	\$0.05	40	\$2.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	1.25	\$15.31
		Barniz (Galón)	\$22.80	1.25	\$28.50
Febrero	7	Pines (Unidad)	\$0.20	140	\$28.00
		Empaque (Rollo)	\$4.95	56	\$277.20
		Pegamento(Galón)	\$12.25	1.75	\$21.44
		Barniz (Galón)	\$22.80	1.75	\$39.90
Marzo	4	Pines (Unidad)	\$0.20	80	\$16.00
		Empaque (Rollo)	\$4.95	32	\$158.40
		Pegamento(Galón)	\$12.25	1	\$12.25

		Barniz (Galón)	\$22.80	1	\$22.80
Abril	7	Pines (Unidad)	\$0.20	140	\$28.00
		Empaque (Rollo)	\$4.95	56	\$277.20
		Pegamento(Galón)	\$12.25	1.75	\$21.44
		Barniz (Galón)	\$22.80	1.75	\$39.90
Mayo	4	Pines (Unidad)	\$0.20	80	\$16.00
		Empaque (Rollo)	\$4.95	32	\$158.40
		Pegamento(Galón)	\$12.25	1	\$12.25
		Barniz (Galón)	\$22.80	1	\$22.80
Junio	4	Pines (Unidad)	\$0.20	32	\$6.40
		Empaque (Rollo)	\$4.95	40	\$198.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	1	\$12.25
		Barniz (Galón)	\$22.80	1	\$22.80
Julio	5	Pines (Unidad)	\$0.20	100	\$20.00
		Empaque (Rollo)	\$4.95	40	\$198.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	1.25	\$15.31
		Barniz (Galón)	\$22.80	1.25	\$28.50
Agosto	5	Pines (Unidad)	\$0.20	100	\$20.00
		Empaque (Rollo)	\$4.95	40	\$198.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	1.25	\$15.31
		Barniz (Galón)	\$22.80	1.25	\$28.50
Septiembre	4	Pines (Unidad)	\$0.20	80	\$16.00
		Empaque (Rollo)	\$4.95	32	\$158.40
		Pegamento(Galón)	\$12.25	1	\$12.25
		Barniz (Galón)	\$22.80	1	\$22.80
Octubre	7	Pines (Unidad)	\$0.20	140	\$28.00
		Empaque (Rollo)	\$4.95	56	\$277.20
		Pegamento(Galón)	\$12.25	1.75	\$21.44
		Barniz (Galón)	\$22.80	1.75	\$39.90
Noviembre	8	Pines (Unidad)	\$0.20	160	\$32.00
		Empaque (Rollo)	\$4.95	64	\$316.80

		Pegamento(Galón)	\$12.25	2	\$24.50
		Barniz (Galón)	\$22.80	2	\$45.60
Diciembre	8	Pines (Unidad)	\$0.20	160	\$32.00
		Empaque (Rollo)	\$4.95	64	\$316.80
		Pegamento(Galón)	\$12.25	2	\$24.50
		Barniz (Galón)	\$22.80	2	\$45.60
Total					\$3,394.65

Tabla 531. Resumen de costos materiales indirectos año 2 al 5

Año	Requerimiento de mesa	Suministros	Costo unitario	Requerimiento de suministros	Costo total de requerimiento mensual
Año 2	69	Pines (Unidad)	\$0.20	1380	\$276.00
		Empaque (yarda)	\$0.05	552	\$27.60
		Pegamento(Galón)	\$12.25	17.25	\$211.31
		Barniz (Galón)	\$22.80	17.25	\$393.30
		Total			
Año 3	71	Pines (Unidad)	\$0.20	1420	\$284.00
		Empaque (Rollo)	\$4.95	568	\$2,811.60
		Pegamento(Galón)	\$12.25	17.25	\$211.31
		Barniz (Galón)	\$22.80	17.75	\$404.70
		Total			
Año 4	78	Pines (Unidad)	\$0.20	1560	\$312.00
		Empaque (Rollo)	\$4.95	624	\$3,088.80
		Pegamento(Galón)	\$12.25	19.5	\$238.88
		Barniz (Galón)	\$22.80	19.5	\$444.60
		Total			
Año 5	80	Pines (Unidad)	\$0.20	1600	\$320.00
		Empaque (Rollo)	\$4.95	640	\$3,168.00
		Pegamento(Galón)	\$12.25	20	\$245.00
		Barniz (Galón)	\$22.80	20	\$456.00
		Total			

Servicios

El rubro de servicios se refiere a la utilización de energía eléctrica y gas en el área de producción los cuales se detallan a continuación:

Energía eléctrica

La maquinaria que consume energía dentro del proceso de producción de la mesa son los siguientes:

- Sierra circular
- Sierra de banco
- Lijadora de banda
- Taladro de banco
- Taladro manual
- Compresor de pistola de pintura

Tabla 532. Potencia de maquinaria

Maquinaria	Cantidad	Potencia ²²
Sierra guillotina	1	1.44 kW
Sierra de banco	1	1.8 kW
Lijadora de banda	1	0.372 kW
Taladro de banco	1	0.25 kW
Taladro manual	1	0.672 kW
Pistola HLVP	1	0.56 kW

A continuación, se definen las horas de uso y los kilowatts utilizados de cada una de las máquinas para la fabricación de la mesa:

Para ello se utilizará el ordenamiento de la producción de la línea de muebles:

PRODUCTO	HRS DE TRABAJO DISPONIBLE
MESAS	4 hrs día 3,4 y 5.

Para poder contabilizar la cantidad de kilovatios (kW) que se consume, se tiene que aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia eléctrica} * \text{Tiempo de utilización} = \text{Energía consumida}$$

A continuación, se presenta el detalle por cada máquina:

Tabla 533. Consumo de kilovatios mensual

Máquina	Potencia	Horas de	Kwh	Kwh	Kw
---------	----------	----------	-----	-----	----

²² Potencias se han definido en fichas técnicas de los productos, etapa de diseño.

		uso diario	diario	semanal	mensual
Sierra circular	1.44 kW	4	5.76	17.28	69.12
Sierra de banco	1.8 kW	4	7.20	21.60	86.4
Lijadora de banda	0.372 kW	4	1.49	4.47	17.88
Taladro de banco	0.25 kW	4	1.00	3.00	12.00
Taladro manual	0.0672 kW	4	0.268	0.806	3.23

Costo total de electricidad

Una vez calculado el valor del consumo mensual de kilovatios, se procederá a hacer el cálculo anual:

Tabla 534. Consumo de kilovatios por maquinaria

Maquinaria	Consumo promedio mensual (kW)	Consumo promedio anual (kW)
Sierra circular	69.12	829.44
Sierra de banco	86.4	1036.8
Lijadora de banda	17.88	214.5
Taladro de banco	12.00	144.00
Taladro manual	3.23	38.76
Total	188.63	2263.56

Debido a que el consumo es mayor de 200 kWh/mes se calculará sumando las siguientes tarifas:

- **Cargo de comercialización:**

Cargo fijo \$0.825711

- **Cargo de energía:**

Cargo variables \$0.166522

- **Cargo de distribución**

Cargo variable \$0.042589

Fuente: Documento de pliego tarifario publicado por la SUPERINTENDENCIA GENERAL DE ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES. Ver Anexo II

A continuación, se presenta el cálculo del consumo energético en función de los kilovatios consumidos:

Tabla 535 Detalle de costo anual de electricidad en producción de mesas..

Mensual	Anual
\$0.825711 164.56kwhx0.166522\$/kwh=\$21.61 164.56 kwhx0.042589\$/kwh=\$7.00 Total mensual=\$28.62	\$0.825711x12=\$9.91 2263 kwhx0.166522\$/kwh=\$222.1362 2263 kwhx0.042589\$/kwh=\$82.39 Total anual =\$284.3

6. COSTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO

A continuación, se detallan los costos de maquinaria y equipo:

Tabla 536. Costos de maquinaria y equipo

Maquinaria	Costo Unitario	Cantidad	Costo total
Taladro de columna	\$1095.9	2	\$2,191.80
Pulidora y lijadora	\$70.70	2	\$141.40
Sierra Guillotina	\$163.51	2	\$327.02
Sierra Caladora	\$104.2	2	\$208.40
Lijadora de Banda	\$140.11	2	\$280.22
Taladro manual	\$184.4	2	\$368.80
Compresor de aire eléctrico	\$574.15	2	\$1,148.30
TOTAL		14	\$4,665.94

7. Costo de equipo manejo de materiales

Tabla 537. Costo de equipo de manejo de materiales

Equipo	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Sierra circular de mano	1	\$162.7	\$162.70
Estantes cantiléver	3	\$1.560.0	\$4,680.00
Estantes para EPP	2	\$35.0	\$70.00
Estantes para área de acabados	2	\$25.0	\$50.00
Estantes para área de herramientas	2	\$30	\$60.00
Carrito para flujo de producto en proceso	2	\$239.0	\$478.00
Engrapadora	2	\$16.75	\$33.50

industrial			
Palets madera	15	\$4.25	\$63.75
Estantes para producto terminado	3	\$1440.0	\$4,320.00
Montacargas	2	\$360.5	\$721.00
TOTAL			\$10,638.95

8. Depreciacion generada por producto

Es necesario realizar una distribución de la depreciación ya que cada producto genera diferente uso de la maquinaria por tanto se hará de acuerdo a la producción de cada producto. Es de tener en cuenta que el cálculo de la depreciación de las maquinarias (activos fijos) que posee Industrias Penitenciarias se realizará en base a la depreciación de activos fijos que se utiliza en las instituciones gubernamentales contemplada en el Manual Técnico de Administración Financiera Integrado, , mencionando a continuación en que consiste:

DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS

La depreciación corresponde a la pérdida del valor que experimentan los bienes de larga duración, como consecuencia del uso y desgaste, accidentes, agentes atmosféricos u otros de carácter económico cuyo efecto se reflejará en contabilidad como una amortización periódica o acelerada destinada a prorratear un monto contable del bien en el tiempo estimado de vida útil. Los bienes muebles e inmuebles destinadas a las actividades institucionales y productivas deberán depreciarse anualmente aplicando el método de amortización de la línea recta. La vida útil de los bienes se determinará de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 538 Norma de Contabilidad Gubernamental referente a la depreciación de bienes de larga duración

BIENES	FACTOR ANUAL	PLAZO
Edificaciones y obras de infraestructura	0.025	40 años
Maquinaria de producción y equipo de transporte	0.10	10 años
Otros bienes muebles	0.20	5 años

Los bienes muebles provenientes de años anteriores deberán amortizarse en el número de meses o años de vida útil que le restan. Las adquisiciones efectuadas en el curso del ejercicio contable se amortizarán en la proporción mensual de permanencia en las actividades institucionales o productivas, utilizando el método de la Línea Recta.

En la determinación del monto de amortización en concepto de depreciación deberá calcularse un porcentaje del 10% al costo de adquisición de los bienes, el que se considerará como valor residual o de desecho, lo anterior sin perjuicio de mantener un control físico de los bienes al terminar su vida útil, en tanto continúen prestando servicio en las actividades institucionales o productivas.

Aquellas adquisiciones de bienes muebles cuyo costo unitario es igual o menor de \$600 se considerarán bienes no duraderos y deberán aplicarse directamente al gasto de acuerdo al clasificador presupuestario sin que esto limite el control administrativo necesario, tal como lo indica la norma: “las instituciones obligadas a llevar contabilidad gubernamental, independientemente del valor de adquisición de los bienes muebles deberá mantener un control administrativo que incluya un registro físico indicando cada uno de los bienes, identificando sus características principales y el lugar de ubicación donde se encuentran en uso, todo ello en armonía con las normas de control interno respectivas”.

Además, es de tener en cuenta que en el manual técnico de Administración Financiera Integrado se menciona como deberá ser el registro de la Depreciación de los Bienes-Activos Fijos pertenecientes a Industrias Penitenciarias, específicamente el área de fabricación de productos de bambú:

C.2.4 NORMAS SOBRE INVERSIONES EN BIENES DE LARGA DURACIÓN

1. VALUACION DE LOS BIENES DE LARGA DURACION

Los bienes muebles o inmuebles de larga duración adquiridos con el ánimo de utilizarlos en las actividades administrativas o productivas de carácter institucional, como también aquellos que forman parte de las inversiones en proyectos, deberán contabilizarse como inversiones en bienes de uso al valor de compra más todos los gastos inherentes a la adquisición, hasta que el bien entre en funcionamiento. No obstante, aquellos bienes muebles cuyo valor de adquisición individual es inferior al equivalente a seiscientos dólares americanos (\$600.00), deberán registrarse en cuentas de Gastos de Gestión. Las instituciones que por razones de sus actividades requieran aplicar criterios diferentes a los establecidos en estas normas, deberán someterlos a la aprobación de la Dirección General.²³

Es decir que la compra de bienes- Activo Fijo cuyo valor sea superior a los \$600.00 su registro será contable (Depreciable), y las compras de bienes de Activo Fijo con un valor de adquisición menor a \$600.00 su registro será administrativo (No Depreciable), por lo que esta información será tomada en cuenta para el cálculo de la depreciación de la maquinaria utilizada en Industrias Penitenciarias.

Depreciación de maquinaria y equipo

Según la legislación salvadoreña el tiempo de vida útil permitido por la ley es el siguiente, además del método utilizado para depreciación en las instituciones del gobierno en el Método de línea recta.

Aplicará un porcentaje fijo y constante sobre el valor sujeto a depreciación. Los porcentajes máximos de depreciación permitidos serán:

- Edificaciones 5% 20 años
- Maquinaria 20% 5 años
- Vehículos 25% 4 años

²³ Manual Técnico de Administración Financiera Integrado.

Resumen de depreciación anual

Solo se incluirá el costo del taladro para los muebles y para las artesanías los estantes que cuentan mas de \$600 y de esa form se calculará la depreciación para cada producto.

Concepto	Costo	Depreciación anual	Depreciación mensual
Maquinaria y Equipo	\$2191.8	\$394.52	\$32.88
Equipo de manejo de materiales	\$9000.0	\$1,620.00	\$135.00
Total		\$2,014.52	\$167.88

Tabla 539 Depreciacion por producto anual

Producto	UBPP año 1	Porcentaje de aplicación	Depreciación por producto anual
Muebles	24	2%	\$40.29
Art cocina	389	26%	\$421.20
Portaretarato	461	31%	\$502.20
Llavero	281	19%	\$307.80
0Lámpara	130	9%	\$145.80
Organizador lapiceros	219	15%	\$243.00
Total	1504	100%	\$1,660.29

9. Costos de control de calidad

A continuación, se detallan los costos de las herramientas necesarias para realizar los procesos de control de calidad en la fabricación de los productos:

Tabla 540. Costo de equipo de calidad

Insumo	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Calibrador vernier	4	\$14.25	\$57.00
Cinta métrica	8	\$4.40	\$35.20
Reloj de pared	1	\$9.50	\$9.50
Costo total			\$101.70

10. Costos de equipo de higiene y seguridad industrial

Los detalles de costos de los equipos de higiene y seguridad industrial se presentan a continuación:

Equipo de protección para área de preparación de materia prima:

Tabla 541. Costo de equipo de preparación de materia prima

Equipo	Especificación	Requerimiento	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Gafas integrales	Montura integral de PVC transparente con 4 válvulas de aireación, dos inferiores y dos superiores. Ocular de policarbonato y banda de ajuste elástica.	3	3.50	10.50
Guantes	Los guantes de nitrilo azul sin polvo	Caja de 100 unidades	1.65	165.00
Traje de protección	Trajes tipo 6	3	6.25	18.75
Botas antideslizantes	Fabricadas en PVC/Nitrilo con caña alta S5	3 pares	12	36.00
Macarilla	Mascarilla con válvulas de exhalación FFP2	Caja de 10 unidades	2.50	25.00
Total				255.25

Equipo de protección para área de máquinas:

Tabla 542. Costo de equipo de seguridad para área de máquinas

Equipo	Especificación	Requerimiento	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Gafas	Gafas de montura universal	15	3.25	48.75
Mascarilla	Mascarilla moldeada de prolipropileno FFP	15	1.50	22.5
Total				71.25

Equipo de protección para el área de acabado

Tabla 543. Costo de equipo de protección para área de acabado

Equipo	Especificación	Requerimiento	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Gafas	Gafas de montura universal	5	5.00	25.00
Mascarilla	Mascarilla moldeada de prolipropileno FFP	5	2.50	12.50
Guantes	Guantes de latex largos	Caja de 50 unidades	40.00	40.00

Traje de protección	Trajes tipo 6	3	6.25	18.75
Total				96.25

Equipo de protección para el área de manejo de materiales

Tabla 544. Costo de equipo de protección para manejo de materiales

Equipo	Especificación	Requerimiento	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Gafas	Gafas antipartículas con sello de espuma antipartículas	5	3.50	17.5
Guantes	Guantes de cuero caprino	5 pares	3	15
Botas industriales	Botas industriales	5 pares	45	225
Total				257.5

Tabla 545 Detalle de costo de equipo de Higiene y Seguridad industrial.

Rubro	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo total (\$)
Señalización	41	3.75	63.75
Botiquín	1	25.00	25.00
Extintor	1	45.00	45.00
Recarga de extintor	1	25.00	25.00
Total	-	-	365.00

11. Resumen de costo de equipo de protección personal.

Tabla 546. Resumen de costos de higiene y seguridad

Área / rubro	Costo total (\$)
Área de preparación de materia prima	255.25
Área de acabado	96.25
Área de máquinas	71.25
Manejo de materiales	257.00
Señalización	63.75
Botiquín	25.00
Extintor	45.00
Recarga de extintor	25.00
Total	838.5

12. Amortizaciones

Los rubros que se consideran para amortizarlos son los siguientes:

- **Higiene y seguridad industrial (1 año de amortización)**

Tabla 547 Detalle de amortizaciones de eq. De Higiene y Seguridad y Capacitaciones.

Rubro	Monto (\$)	Tiempo de amortización	Cuota de amortización mensual (\$)	Cuota de amortización anual (\$)
Equipo Higiene y seguridad industrial	838.50	1 año	69.88	838.50
Total				838.50

D. COSTOS ADMINISTRATIVOS

Dentro de los costos administrativos se tomarán en cuenta los costos en los que se incurre al realizar las funciones administrativas de la planta de fabricación de productos de bambú.

Los costos administrativos son generados principalmente por los salarios de administradores y demás personal que no influye en forma directa en el proceso productivo, así como mobiliario y equipo necesario para desempeñar las funciones administrativas del personal.

A continuación, se muestra el detalle de los costos incurridos en el área administrativa:

1. Salario de personal administrativo

En estos se consideran las personas que forman parte del área administrativa y están relacionadas con los procesos indirectos que contribuyen a la realización de las actividades en la planta de fabricación de productos de bambú:

Tabla 548. Detalle de salarios para personal administrativos

Puesto	Cantidad	Salario	ISSS(7.5%)	AFP(6.75%)	Salario mensual	Salario total anual
Coordinador	1	\$400	\$30.00	\$27.00	\$343.00	\$4,116.00
Secretaria	1	\$300	\$22.50	\$20.25	\$257.25	\$3,087.00
Contador	1	\$300	\$22.50	\$20.25	\$257.25	\$3,087.00
				TOTAL	\$943.25	\$10,290.00

2. Depreciación de mobiliario y equipo administrativo

Dentro de estos se incluyen los costos de depreciación de los activos para el área administrativa, de los cuales se tomaron los porcentajes en base al reglamento de depreciaciones del Ministerio de Hacienda.

Mobiliario y equipo requerido para el área administrativa

Tabla 549. Costo de mobiliario de administración

Insumo	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Computadora	3	\$500.00	\$1,500.00
Impresora	1	\$45.00	\$45.00
Silla de oficina	3	\$45.00	\$135.00
Escritorio metálico	3	\$125.00	\$375.00
Sillas de espera	1	\$90.00	\$90.00
Archivero metálico	1	\$140.00	\$140.00
Lámparas LED	4	\$4.25	\$17.00
Costo total			\$2,302.00

Depreciación

La depreciación para el área administrativa se calculará utilizando del método de la línea recta. Por lo que la depreciación correspondiente a administración será calculada utilizando un valor de recuperación del 10% del costo inicial de los activos depreciables (vida útil igual o mayor a un año):

Tabla 550. Depreciación de equipo administrativo

Insumo	Costo actual	Valor de recuperación (10%)	Vida útil(años)	Depreciación anual	Depreciación mensual
Computadora	\$500.00	\$50.00	5	\$90.00	\$7.50
Impresora	\$45.00	\$4.50	3	\$13.50	\$1.13
Silla de oficina	\$45.00	\$4.50	5	\$8.10	\$0.68
Escritorio metálico	\$125.00	\$12.50	10	\$11.25	\$0.94
Sillas de espera	\$90.00	\$9.00	5	\$16.20	\$1.35
Archivero metálico	\$140.00	\$14.00	10	\$12.60	\$1.05
Lámparas LED	\$4.25	\$0.43	3.5	\$1.09	\$0.09
Total				\$152.74	\$12.73

3. Costos de servicio de agua potable

El consumo de agua para el personal administrativo se calculará utilizando una tasa aproximada de 0.01 metros cúbicos de agua por persona en un día que es lo establecido por la OMS para satisfacer necesidades de consumo e higiene.

Por lo que teniendo en cuenta que el personal administrativo es de 3 personas, y 21 días por mes, el costo por consumo de agua será:

Tabla 551. Detalle de consumo de agua

Personal	m ³ por día	m ³ por mes	Costo de m ³ de 0 a 5 m ³	Costo mensual	Costo anual
3	0.01	0.42	\$3.86	\$3.86	\$46.32

4. Costos de energía eléctrica

El costo de energía eléctrica se calcula en base al consumo de los aparatos en kw/h según las tarifas de CAESS, los equipos de oficina que consumen energía eléctrica son los siguientes:

Tabla 552. Costo de energía de área administrativa

Equipo	Tasa de consumo(kW/h)	Cantidad	Horas de uso mensual	Consumo mensual en kw
Computadora	0.4	3	160	192.00
Impresora	0.15	1	160	24.00
Lámparas led	0.1	4	160	64.00
Total				280.00

Tabla 553. Costo de consumo total de energía eléctrica

Consumo mensual de administración	Cargo de energía fijo	Cargo comercialización	Cargo distribución	Costo mensual	Costo anual
280	0.825711	0.166522	0.0425895	\$59.38	\$712.56

a. Costos de telefonía e internet

Para este costo se considerará un plan mensual de 5Mb al mes de \$25.00

Tabla 554. Costo de telefonía y internet

Costo base IVA incluido	CESC (5%)	Costo mensual	Cuota anual
\$25	\$1.25	\$26.25	\$315.00

5. Resumen de costos de servicios varios en área administrativa

Tabla 555. Resumen de costos de servicios varios

Tipo de costo	Costo mensual	Costo anual
Agua	\$3.86	\$46.32
Energía eléctrica	\$59.38	\$712.56
Telefonía e internet	\$26.25	\$315.00
TOTAL	\$89.49	\$1,073.88

6. Costos de suministros administrativos

Dentro de estos se encuentran los diferentes implementos utilizados para realizar procesos administrativos, como papelería e insumos de oficina.

Tabla 556. Costos de suministros administrativos

Artículo	Requerimiento anual	Costo unitario	Costo anual	Costo mensual
Bolígrafos(Caja)	2	\$2.00	\$4.00	\$0.33
Lápices(Caja)	1	\$1.80	\$1.80	\$0.15
Resma de papel bond	6	\$3.95	\$23.70	\$1.98
Tinta para impresiones(Kit)	6	\$3.00	\$18.00	\$1.50
Folders	200	\$0.10	\$20.00	\$1.67
Engrapadora	1	\$3.75	\$3.75	\$0.31
Grapas(Caja)	1	\$1.00	\$1.00	\$0.08
Total			\$72.25	\$6.02

7. Resumen de costos administrativos

Tabla 557. Resumen de costos administrativos

Costo administrativo	Costo mensual	Costo anual
Salarios de personal administrativo	\$857.50	\$10,290.00
Depreciación	\$12.73	\$152.74
Consumo de agua, energía y telefonía	\$89.49	\$1,073.88
Artículos de oficina	\$6.02	\$72.25
Total	\$965.74	\$11,588.87

Los costos administrativos para los próximos 5 años serán los siguientes, teniendo en cuenta que estos serán distribuidos entre las 27 líneas de productos de Industrias Penitenciarias:

Tabla 558. Costos administrativos para próximos 5 años

Costo administrativo	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Salarios de personal administrativo	\$381.11	\$381.11	\$381.11	\$381.11	\$381.11
Depreciación	\$5.66	\$5.66	\$5.66	\$5.66	\$5.66
Consumo de agua, energía y telefonía	\$39.77	\$39.77	\$39.77	\$39.77	\$39.77
Artículos de oficina	\$2.68	\$2.68	\$2.68	\$2.68	\$2.68
Total	\$429.22	\$429.22	\$429.22	\$429.22	\$429.22

Para cada uno de los productos se tendrá en cuenta la siguiente distribución de costos administrativos.

Tabla 559. Distribución de costos administrativos

Costo administrativo	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Salarios de personal administrativo	\$14.12	\$14.12	\$14.12	\$14.12	\$14.12
Depreciación	\$0.21	\$0.21	\$0.21	\$0.21	\$0.21
Consumo de agua, energía y telefonía	\$1.47	\$1.47	\$1.47	\$1.47	\$1.47
Artículos de oficina	\$0.10	\$0.10	\$0.10	\$0.10	\$0.10
Total	\$15.90	\$15.90	\$15.90	\$15.90	\$15.90

E. COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN

Dentro de los costos comercialización se tomarán en cuenta los costos en los que se incurre al realizar la promoción de los productos de bambú.

Los costos de comercialización son generados principalmente por los salarios de vendedores y demás personal que no influye en forma directa en el proceso productivo, costos de transporte del producto, entre otros.

1. Salarios de empleados de ventas

Se consideran los costos del salario de los vendedores, así como del motorista que se encargará de la distribución de los productos

Tabla 560. Salario de empleados de ventas

Puesto	Cantidad	Salario	ISSS (7.5%)	AFP (6.75%)	Salario mensual	Salario total anual
Encargado de tienda	1	\$400	\$30.00	\$27.00	\$343.00	\$4,116.00
Vendedor	1	\$300	\$22.50	\$20.25	\$257.25	\$3,087.00
Motorista	1	\$300	\$22.50	\$20.25	\$257.25	\$3,087.00
				TOTAL	\$943.25	\$10,290.00

2. Costos de transporte de los productos

En estos costos se tomarán en cuenta el consumo de combustible para los viajes que se harán para distribuir los productos terminados.

Lo lugares a los que actualmente se distribuye son los siguientes:

- Tienda ubicada en alameda Roosevelt
- Centro histórico de San Salvador

Otros posibles puntos de distribución

- Mercado Nacional de artesanías

Para el cálculo de consumo de combustible se usará un estimado de 50km/galón. El precio del combustible vigente para octubre de 2019 es de \$3.36 por galón de gasolina para la zona central de El Salvador, sin embargo, dados los fluctuantes precios del combustible, para el cálculo de costos se usará un estimado de \$3.35 por galón.

Tabla 561. Costo de distribución

Ruta	Distancia recorrida en Km (Ida y retorno)	Consumo de combustible 2.5gal/100Km	Costo del viaje semanal	Costo del viaje mensual
Centro Penal La Esperanza-Tienda ubicada en Calle Roosevelt	17.4	0.44	\$1.47	\$5.90
Centro Penal La Esperanza-Centro Histórico de San Salvador	16.6	0.42	\$1.41	\$5.63
Centro Penal La Esperanza-Mercado Nacional de Artesanías	23	0.58	\$1.94	\$7.77
Costo Total		\$1.44	\$4.82	\$19.30
			Costo anual	\$231.55

3. Mantenimiento de vehículo de distribución

Para el mantenimiento del vehículo marca Hyundai HD 65 Narrow Cab se considerarán aspectos como cambio de filtro, cambio de aceite, llanta de repuestos, revisión de frenos, implementos de seguridad del vehículo como se muestra a continuación:

Tabla 562. Costos de mantenimiento de vehículo

Mantenimiento del vehículo	Costo mensual	Costo anual
Cambio de filtro	\$15.00	\$15.00
Cambios de aceite	\$25/cada 4 meses	\$75.00
Llantas de repuestos	\$130/ cada 4 meses	\$390.00
Revisión general	\$50	\$50.00
Implementos seguridad	\$40	\$40.00
Total	\$143.75	\$570.00

4. Depreciación del vehículo

Tabla 563. Depreciación de vehículo

Vehículo	Costo inicial	Valor de recuperación (20%)	Vida útil	Depreciación anual	Deprec. Mensual
Hyundai HD 65 Narrow Cab	\$11,500.00	\$2,300.00	5	\$1,840.00	\$153.33
Total Depreciación de vehículo de distribución				\$1,840.00	\$153.33

5. Costos de publicidad y promoción

Para estos costos se tomarán en cuenta los costos de la publicidad actual de la marca y los que se proponen en el Brief de marca.

Tabla 564. Costos de publicidad y promoción

Descripción	Cantidad	Costo mensual	Costo anual
Página Web	1	\$8.33	\$100.00
Publicidad en facebook	4	\$7.60	\$91.20
Participar en ferias emprendedoras	1	\$100 cada 3 meses	\$400.00
Actualizar el logotipo de la marca y viñeta	1	\$200	\$200

Material publicitario(brochure)	200	\$40	\$480
Total		\$255.93	\$1,271.20

6. RESUMEN DE COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN

A continuación, se muestra un resumen de todos los costos involucrados en la comercialización de los productos:

Tabla 565. Resumen de costos de comercialización

Costo de venta	Costo mensual	Costo Anual
Salario de empleados	\$857.50	\$10,290.00
Costos de transporte de productos	\$19.30	\$231.55
Mantenimiento de vehículo de distribución	\$143.75	\$570.00
Depreciación de vehículo de distribución	\$153.33	\$1,840.00
Costos de promoción y publicidad	\$255.93	\$1,271.20
Total	\$1,431.81	\$14,202.75

Los costos de comercialización para los próximos 5 años serán los siguientes, distribuidos según las 27 líneas de productos de Industrias Penitenciarias:

Tabla 566. Costos de comercialización para próximos 5 años

Costo de venta	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Salario de empleados	\$381.11	\$381.11	\$381.11	\$381.11	\$381.11
Costos de transporte de productos	\$8.58	\$8.58	\$8.58	\$8.58	\$8.58
Mantenimiento de vehículo de distribución	\$21.11	\$21.11	\$21.11	\$21.11	\$21.11

Depreciación de vehículo de distribución	\$68.15	\$68.15	\$68.15	\$68.15	\$68.15
Costos de promoción y publicidad	\$47.08	\$47.08	\$47.08	\$47.08	\$47.08
Total	\$526.03	\$526.03	\$526.03	\$526.03	\$526.03

Para cada uno de los productos se tendrá en cuenta la siguiente distribución de costos de comercialización:

Tabla 567. Distribución de costos de comercialización

Costo de venta	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Salario de empleados	\$14.12	\$14.12	\$14.12	\$14.12	\$14.12
Costos de transporte de productos	\$0.32	\$0.32	\$0.32	\$0.32	\$0.32
Mantenimiento de vehículo de distribución	\$0.78	\$0.78	\$0.78	\$0.78	\$0.78
Depreciación de vehículo de distribución	\$2.52	\$2.52	\$2.52	\$2.52	\$2.52
Costos de promoción y publicidad	\$1.74	\$1.74	\$1.74	\$1.74	\$1.74
Total	\$19.48	\$19.48	\$19.48	\$19.48	\$19.48

A. COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES

Para la clasificación de los costos fijos y variables de los costos de producción para cada uno de los productos, se definió en base a criterios, considerando el comportamiento de los diferentes costos incurridos y de la naturaleza del proyecto.

RUBRO PRODUCCION	CLASIFICACION
Materia prima	Costo variable proporcional, que varían según el volumen de lo producido.
Mano de obra	Costo variable progresivo, varia en el mismo sentido que lo producido pero más proporcional, variara de acuerdo a la cantidad de internos que se agreguen al programa.
Materiales indirectos	Costo variable regresivo, se han considerado de forma inversa al nivel de producción, es decir, que cuanto más producción, menos costo, se reciben descuentos de acuerdo a la cantidad.
Servicios(Electricidad)	Costo variable proporcional, que varían según el volumen de lo producido.
Depreciación de maquinaria, equipo y herramientas	Costo fijo, se ha utilizado la depreciación de tipo línea recta, es la misma año con año e independiente el volumen de producción.
Amortización de inversiones	Costo fijo, únicamente se considera para el primer año de operación es independiente el volumen de producción.

A continuación, se presenta el resumen de los costos del proyecto para cada uno de los productos, los cuales a su vez se dividen en costos fijos y variables para los próximos 5 años:

1. Resumen de costos mesa

Tabla 568. Resumen de costos fijos y variables de mesa

Costos de producción	Rubro	Año 1			Año 2			Año 3			Año 4			Año 5		
		CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT
	Materia prima		\$ 507.68	\$ 507.68		\$ 537.70	\$ 537.70		\$ 547.65	\$ 547.65		\$ 600.45	\$ 600.45		\$ 834.85	\$ 834.85
	Mano de obra		\$ 788.57	\$ 788.57		\$ 788.57	\$ 788.57		\$ 788.57	\$ 788.57		\$ 788.57	\$ 788.57		\$ 788.57	\$ 788.57
	Suministros		\$ 633.68	\$ 633.68		\$ 663.70	\$ 663.70		\$ 673.65	\$ 673.65		\$ 736.95	\$ 736.95		\$ 756.85	\$ 756.85
	Preparación		\$ 10.08	\$ 10.08		\$ 8.39	\$ 8.39		\$ 18.59	\$ 18.59		\$ 24.78	\$ 24.78		\$ 21.78	\$ 21.78
	Electricidad		\$ 284.30	\$ 284.30		\$ 284.30	\$ 284.30		\$ 284.30	\$ 284.30		\$ 284.30	\$ 284.30		\$ 284.30	\$ 284.30
	Depreciación de maquinaria y equipo	\$ 40.29		\$ 40.29	\$ 40.29		\$ 40.29	\$ 40.29		\$ 40.29	\$ 40.29		\$ 40.29	\$ 40.29		\$ 40.29
	Amortización	\$ 83.85		\$ 83.85												
Total		\$ 124.14	\$ 2,224.31	\$ 2,348.45	\$ 40.29	\$ 2,282.66	\$ 2,322.95	\$ 40.29	\$ 2,312.76	\$ 2,353.05	\$ 40.29	\$ 2,435.05	\$ 2,475.34	\$ 40.29	\$ 2,686.35	\$ 2,726.64

2. Resumen de costos lámpara

Tabla 569. Resumen de costos fijos y variables de lámpara

Costos de producción	Rubro	Año 1			Año 2			Año 3			Año 4			Año 5		
		CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT
	Materia prima		\$ 110.22	\$ 110.22		\$ 122.50	\$ 122.50		\$ 150.50	\$ 150.50		\$ 171.50	\$ 171.50		\$ 203.00	\$ 203.00
	Mano de obra		\$ 788.57	\$ 788.57		\$ 788.57	\$ 788.57		\$ 788.57	\$ 788.57		\$ 788.57	\$ 788.57		\$ 788.57	\$ 788.57
	Suministros		\$ 698.00	\$ 698.00		\$ 795.52	\$ 795.52		\$ 962.76	\$ 962.76		\$ 1,111.92	\$ 1,111.92		\$ 1,292.72	\$ 1,292.72
	Preparación		\$ 10.08	\$ 10.08		\$ 8.39	\$ 8.39		\$ 18.59	\$ 18.59		\$ 24.78	\$ 24.78		\$ 21.78	\$ 21.78
	Electricidad		\$ 115.83	\$ 115.83		\$ 115.83	\$ 115.83		\$ 115.83	\$ 115.83		\$ 115.83	\$ 115.83		\$ 115.83	\$ 115.83
	Depreciación de maquinaria, equipo y herramientas	\$ 145.80		\$ 145.80	\$ 145.80		\$ 145.80	\$ 145.80		\$ 145.80	\$ 145.80		\$ 145.80	\$ 145.80		\$ 145.80
	Amortización	\$ 83.85		\$ 83.85												
Total		\$ 229.65	\$ 1,722.70	\$ 1,952.35	\$ 145.80	\$ 1,830.81	\$ 1,976.61	\$ 145.80	\$ 2,036.25	\$ 2,182.05	\$ 145.80	\$ 2,212.60	\$ 2,358.40	\$ 145.80	\$ 2,421.90	\$ 2,567.70

3. Resumen de costos llavero

Tabla 570. Resumen de costos fijos y variables de llavero

Costos de producción	Año 1			Año 2			Año 3			Año 4			Año 5			
	Rubro	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT
Materia prima			\$ 1.92	\$ 1.92		\$ 2.00	\$ 2.00		\$ 2.50	\$ 2.50		\$ 3.00	\$ 3.00		\$ 3.50	\$ 3.50
Mano de obra			\$ 788.57	\$ 788.57		\$ 788.57	\$ 788.57		\$ 788.57	\$ 788.57		\$ 788.57	\$ 788.57		\$ 788.57	\$ 788.57
Suministros			\$ 61.88	\$ 61.88		\$ 96.44	\$ 96.44		\$ 119.63	\$ 119.63		\$ 140.64	\$ 140.64		\$ 160.00	\$ 160.00
Preparación			\$ 10.08	\$ 10.08		\$ 8.39	\$ 8.39		\$ 18.59	\$ 18.59		\$ 24.78	\$ 24.78		\$ 21.78	\$ 21.78
Electricidad			\$ 155.95	\$ 155.95		\$ 155.95	\$ 155.95		\$ 155.95	\$ 155.95		\$ 155.95	\$ 155.95		\$ 155.95	\$ 155.95
Depreciación de maquinaria y equipo	\$ 307.80			\$ 307.80	\$ 307.80		\$ 307.80	\$ 307.80		\$ 307.80	\$ 307.80		\$ 307.80	\$ 307.80		\$ 307.80
Amortización	\$ 83.85			\$ 83.85												
Total		\$ 391.65	\$ 1,018.40	\$ 1,410.05	\$ 307.80	\$ 1,051.35	\$ 1,359.15	\$ 307.80	\$ 1,085.24	\$ 1,393.04	\$ 307.80	\$ 1,112.94	\$ 1,420.74	\$ 307.80	\$ 1,129.80	\$ 1,437.60

4. Resumen de Organizador de lapiceros

Tabla 571. Resumen de costos fijos y variables de organizador de lapiceros

PRODUCTO: ORGANIZADOR DE LAPICEROS		COSTOS DEL PROYECTO														
		AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5		
RUBRO	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	
Materia prima			48.00	48.00		62.00	62.00		78.00	78.00		84.00	84.00		94.00	94.00
Mano de obra			788.57	788.57		788.57	788.57		788.57	788.57		788.57	788.57		788.57	788.57
Materiales indirectos			774.18	774.18		797.58	797.58		967.07	967.07		1138.65	1138.65		1280.23	1280.23
Servicios(Electricidad)			151.80	151.80		151.80	151.80		151.80	151.80		151.80	151.80		151.80	151.80
Depreciación de maquinaria, equipo y herramientas	243.00			243.00	243.00		243.00	243.00		243.00	243.00		243.00	243.00		243.00
Preparación			10.08	10.08		8.39	8.39		18.59	18.59		24.78	24.78		21.78	21.78
Amortización de inversiones	83.85			83.85									0.00			0.00
TOTAL	\$ 326.85	\$ 1,772.63	\$ 2,099.48	\$ 243.00	\$ 1,808.34	\$ 2,051.34	\$ 243.00	\$ 2,004.03	\$ 2,247.03	\$ 243.00	\$ 2,187.80	\$ 2,430.80	\$ 243.00	\$ 2,336.38	\$ 2,579.38	

5. Resumen de costos silla

Tabla 572. Resumen de costos fijos y variables de silla

PRODUCTO: SILLA		COSTOS DEL PROYECTO															
		AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5			
COSTOS PRODUCCION	RUBRO	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	
	Materia prima		433.15	433.15		422.00	422.00		471.92	471.92		558.13	558.13		667.03	667.03	
	Mano de obra		788.57	788.57		788.57	788.57		788.57	788.57		788.57	788.57	0.00	788.57	788.57	
	Materiales indirectos		1439.08	1439.08		1504.27	1504.27		1684.23	1684.23		1994.52	1994.52		2365.47	2365.47	
	Servicios(Electricidad)		463.92	463.92		463.92	463.92		463.92	463.92		463.92	463.92		463.92	463.92	
	Depreciacion de maquinaria,equipo y herramientas	40.29		40.29	40.29		40.29	40.29		40.29	40.29		40.29	40.29		40.29	40.29
	Preparación		10.08	10.08		8.39	8.39		18.59	18.59		24.78			21.78	21.78	
	Amortizacion de inversiones	83.85		83.85			0.00			0.00						0.00	
	TOTAL	\$ 124.14	\$ 3,134.80	\$ 3,258.94	\$ 40.29	\$ 3,187.15	\$ 3,227.44	\$ 40.29	\$ 3,427.23	\$ 3,467.52	\$ 40.29	\$ 3,829.92	\$ 3,845.43	\$ 40.29	\$ 4,306.77	\$ 4,347.06	

6. Resumen de costos juego de sala

Tabla 573 Resumen de costos fijos y variables juego de sala

Costos del proyecto(producto juego de sala)																
		Año 1			Año 2			Año 3			Año 4			Año 5		
Costos de produccion	Rubro	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT
	Materia prima		\$3,655.7	\$3,655.7		\$3,157.4	\$3,157.4		\$3,843.6	\$3,843.6		\$3,843.6	\$3,843.6		\$4,342.0	\$4,342.0
	Materiales e insumos		\$1,838.9	\$1,838.9		\$1,868.8	\$1,868.8		\$2,247.3	\$2,247.3		\$2,247.3	\$2,247.3		\$2,544.3	\$2,544.3
	Mano de obra directa		\$138.0	\$138.0		\$138.0	\$138.0		\$138.0	\$138.0		\$138.0	\$138.0		\$138.0	\$138.0
	Energia y agua		\$699.3	\$699.3		\$699.3	\$699.3		\$699.3	\$699.3		\$699.3	\$699.3		\$699.3	\$699.3
	Depreciacion de maquinaria y equipo	\$120.9		\$120.9	\$120.9		\$120.9	\$120.9		\$120.9	\$120.9		\$120.9	\$120.9		\$120.9
	Amortizacion	\$251.2		\$251.2	\$251.2		\$251.2	\$251.2		\$251.2	\$251.2		\$251.2	\$251.2		\$251.2
	TOTAL	\$372.0	\$6,331.8	\$6,703.8	\$372.0	\$5,863.5	\$6,235.5	\$372.0	\$6,928.1	\$7,300.2	\$372.0	\$6,928.1	\$7,300.1	\$372.0	\$7,723.6	\$8,095.6

7. Resumen de costos artículos de cocina

Tabla 574 Resumen de costos fijos y variables artículos de cocina

Costos del proyecto(art. cocina)																	
	Rubro	Año 1			Año 2			Año 3			Año 4			Año 5			
		CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	
Costos de producción	Materia prima		\$564.0	\$564.0		\$613.0	\$613.0		\$718.0	\$718.0		\$821.0	\$821.0		\$928.0	\$928.0	
	Materiales e insumos		\$672.7	\$672.7		\$732.5	\$732.5		\$856.7	\$856.7		\$978.4	\$978.4		\$1,105.2	\$1,105.2	
	Mano de obra directa		\$138.0	\$138.0		\$138.0	\$138.0		\$138.0	\$138.0		\$138.0	\$138.0		\$138.0	\$138.0	
	Energia y agua		\$659.1	\$659.1		\$659.1	\$659.1		\$659.1	\$659.1		\$659.1	\$659.1		\$659.1	\$659.1	
	Depreciacion de maquinaria y equipo	\$421.20		\$421.2	\$421.20		\$421.2	\$421.20		\$421.2	\$421.20		\$421.2	\$421.20		\$421.2	\$421.20
	Amortizacion	\$83.9		\$83.9	\$83.9		\$83.9	\$83.9		\$83.9	\$83.9		\$83.9	\$83.9		\$83.9	\$83.9
	Total	\$505.1	\$2,033.8	\$2,538.9	\$505.1	\$2,142.6	\$2,647.6	\$505.1	\$2,371.8	\$2,876.8	\$505.1	\$2,596.5	\$3,101.5	\$505.1	\$2,830.2	\$3,335.3	

8. Resumen de costos Portarretratos

Tabla 575. Resumen de costos fijos y variables de Porta retrato

	Rubro	AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5			
		CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	
Costos de producción	Materia Prima		\$ 740.61	\$ 740.61		\$ 707.48	\$ 707.48		\$ 718.64	\$ 718.64		\$ 654.32	\$ 654.32		\$ 746.80	\$ 746.80	
	Mano de obra		\$ 788.57	\$ 788.57		\$ 788.57	\$ 788.57		\$ 788.57	\$ 788.57		\$ 788.57	\$ 788.57		\$ 788.57	\$ 788.57	
	Suministros		\$ 71.92	\$ 71.92		\$ 71.96	\$ 71.96		\$ 72.85	\$ 72.85		\$ 66.46	\$ 66.46		\$ 75.82	\$ 75.82	
	Preparación de MP		\$ 10.08	\$ 10.08		\$ 8.39	\$ 8.39		\$ 18.59	\$ 18.59		\$ 24.78	\$ 24.78		\$ 21.78	\$ 21.78	
	Servicios(Energia eléctrica)		\$ 152.04	\$ 152.04		\$ 152.04	\$ 152.04		\$ 152.04	\$ 152.04		\$ 152.04	\$ 152.04		\$ 152.04	\$ 152.04	
	Depreciación de maquinaria y equipos	\$ 502.20		\$ 502.20	\$502.20		\$ 502.20	\$ 502.20		\$ 502.20	\$ 502.20		\$ 502.20	\$ 502.20		\$ 502.20	\$ 502.20
	Amortización de inversiones	\$ 83.85		\$ 83.85			\$ -			\$ -			\$ -			\$ -	
	Total	\$ 586.05	\$ 1,763.22	\$2,349.27	\$502.20	\$ 1,728.44	\$ 2,230.64	\$ 502.20	\$1,750.69	\$ 2,252.89	\$ 502.20	\$ 1,686.17	\$2,188.37	\$ 502.20	\$ 1,785.01	\$2,287.21	

B. DETERMINACIÓN DE COSTO UNITARIO DE LOS PRODUCTOS

1. Costo Unitario

El costo unitario para los productos, se obtiene a partir de los costos totales (costos de producción, costos de administración y costos de comercialización), divididos entre el número de unidades que se producirán en un período determinado.

El cálculo de los costos unitarios por cada uno de los productos se hace por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Costo total unitario} = \frac{\text{Costos totales}}{\text{Unidades a producir al año(UBPP)}}$$

Donde, los costos totales están compuestos por la sumatoria de los costos de producción, administración, comercialización y financieros. Por tanto, para determinar el precio unitario es necesario conocer el número de unidades a producir de acuerdo a la presentación que se ofrecerá al mercado de cada producto.

2. Costo unitario variable de los productos

Igualmente, de calculará el costo variable unitario de cada producto, el cual servirá para el cálculo del punto de equilibrio.

$$\text{Costo variable unitario}(cvu) = \frac{\text{Costos variables}}{\text{Unidades a producir al año(UBPP)}}$$

A continuación, se presenta el costo unitario de los productos:

Tabla 576. Costo unitario de productos

Determinación del costo unitario de productos						
Producto	UBPP (unidades) año 1	Costo variable total (\$)	Costo fijo total (\$)	Costo variable unitario (Cvu) (\$)	Costos totales (\$)	Costo total unitario (\$)
Mesa	68	2,224.31	124.14	32.71	2,348.45	34.54
Silla	85	3134.80	124.14	36.88	3258.94	38.34
Juego de sala	24	6,331.80	372.0	263.83	6703.80	279.30
Artículos de cocina	389	2,033.80	505.10	5.22	2,538.90	6.52
Porta retrato	461	1169.43	2773.01	2.54	3942.44	8.55
Organizador de lapiceros	238	1,772.63	326.85	7.45	2,099.48	8.82
Lámpara	154	1,722.70	229.65	11.19	1,952.35	12.68
Llaveros	602	1,018.40	391.65	1.69	1,410.05	2.34

Tabla 577. Precio de venta de los productos

Determinación del precio de venta de los productos					
Producto	Costo unitario(\$)	Precio de venta al comercializador (\$)	Precio de venta al consumidor (\$)	% de ganancia para comerciante	% de ganancia para el productor
Mesa	34.54	40.63	49.34	15.0	30.00
Silla	38.34	45.11	54.77	15.0	30.00
Juego de sala	360.52	360.52	437.77	15.0	30.00
Artículos de cocina	8.14	9.57	11.62	15.0	30.00
Porta retrato	8.55	9.41	10.69	15.0	30.00
Organizador de lapiceros	8.82	10.38	12.60	15.0	30.00
Lámpara	12.68	14.91	18.11	15.0	30.00
Llaveros	2.34	2.76	3.35	15.0	30.00

C. PUNTO DE EQUILIBRIO

Generalidades

El Punto de Equilibrio es una herramienta para conocer el nivel de operaciones en el que los ingresos son iguales a los costos y gastos necesarios para la producción (no obtener ni utilidad ni pérdida). Por tanto, se refiere al volumen mínimo de ventas que debe lograrse para comenzar a obtener utilidades.

1. Determinación del punto de equilibrio y margen de seguridad

Para el taller de fabricación de productos de bambú es importante determinar el volumen de producción a la que debe de trabajar para que sus ingresos sean iguales a sus egresos, es decir, el volumen de producción mínimo a partir del cual se obtienen utilidades. La determinación del Punto de Equilibrio se hace de forma tanto analítica como gráfica de la siguiente manera.

Los datos requeridos para determinar el punto de equilibrio y el margen de seguridad son:

a) Costos Fijos y Variables: entendiéndose por Costos Variables aquellos que varían en su totalidad en proporción directa a los cambios en el volumen de producción; y por Costos Fijos aquellos que no cambian en proporción directa a los volúmenes de producción y que permanecen constantes para un rango relevante de actividad productiva.

b) Precio de Venta: valor fijado en base a las ventas de la competencia.

c) Ventas Esperadas: unidades de cada producto que se espera vender en un período determinado. Dichas unidades varían de acuerdo al producto.

Fórmula para obtener el Punto de Equilibrio es cuando los ingresos son iguales a los costos sin generar utilidad.

$$\text{Punto de equilibrio (unidades)} = \frac{CFt}{PVu - CVu} = \frac{CFt}{\text{Margen de contribución}}$$

CFT: Costos Fijos Totales

PVu: Precio de Venta Unitario

CVu: Costo Variable Unitario

2. Gráfica del punto de equilibrio

En la gráfica, el Punto de Equilibrio está localizado donde se intercepta la línea de costos totales con los ingresos; donde la abscisa correspondiente a dicho punto representa las cantidades de unidades a vender y ordenada refleja el monto económico de dicha cantidad. Valores menores (hacia la izquierda) del punto de equilibrio representarán pérdidas para la empresa y valores mayores (hacia la derecha) reflejarán utilidades.

3. Margen de seguridad

El Margen de seguridad para la empresa, medirá porcentaje máximo en que las ventas esperadas pueden disminuir y aun generar una utilidad. El cálculo se hace por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Margen de seguridad (\%)} = \frac{\text{Ventas esperadas} - \text{Ventas en el punto de equilibrio}}{\text{Ventas esperadas}}$$

$$\text{Margen de seguridad (unidades)} = \text{Ventas esperadas} \times \text{Margen de seguridad (\%)}$$

$$\text{Margen de seguridad (\$)} = \text{Margen de seguridad (unidades)} \times PVu.$$

A continuación, se calculará el punto de equilibrio, el margen de seguridad para cada producto y se presentará el gráfico respectivamente:

a. Punto de equilibrio lámpara

Tabla 578. Detalle determinación del punto de equilibrio de lámpara

Punto de equilibrio de Lámpara	
Costo Variable Unitario (\$)	11.19
Costo fijo totales (\$)	229.65
Precio de venta unitario (\$)	18.11
Margen de contribución (\$)	6.92
Punto de equilibrio (unidades)	33
Punto de equilibrio (\$)	600.64
Ventas esperadas (unidades)	154
Margen de seguridad (%)	78
Margen de seguridad (unidades)	120.84
Margen de seguridad (\$)	2188.42

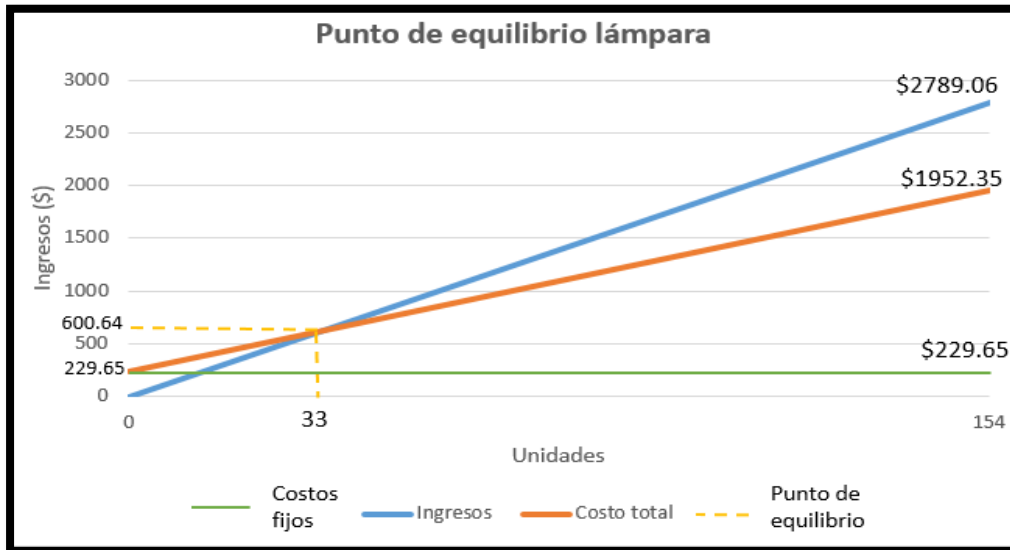


Gráfico 80. Punto de equilibrio de lámpara

b. Punto de equilibrio llavero

Tabla 579. Detalle determinación del punto de equilibrio de llavero

Punto de equilibrio de Llavero	
Costo Variable Unitario (\$)	1.69
Costo fijo totales (\$)	391.65
Precio de venta unitario (\$)	3.35
Margen de contribución (\$)	1.66
Punto de equilibrio (unidades)	236
Punto de equilibrio (\$)	791.32
Ventas esperadas (unidades)	602

Margen de seguridad (%)	61
Margen de seguridad (unidades)	365.51
Margen de seguridad (\$)	1,223.04

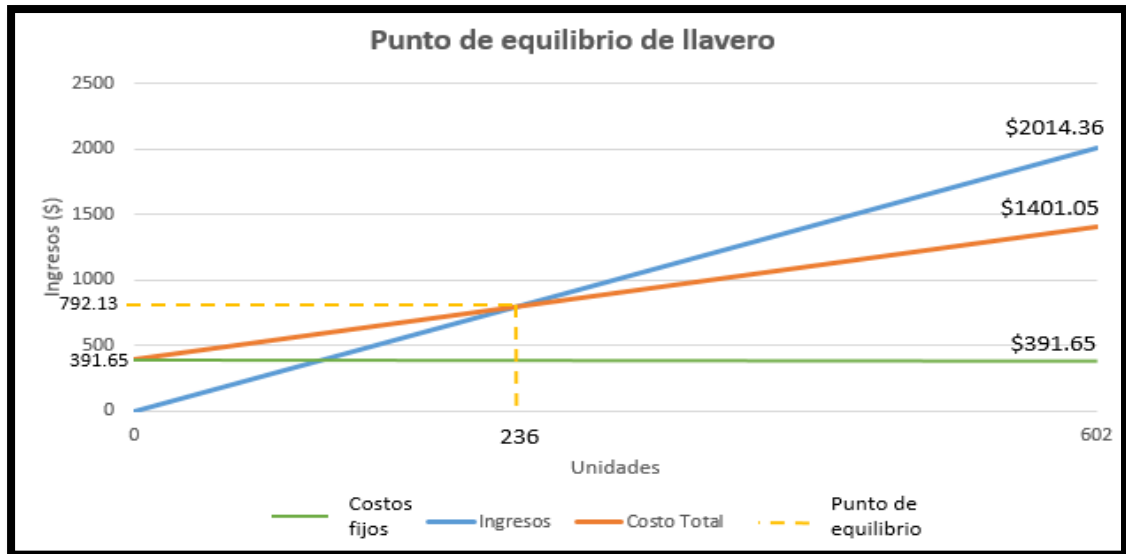


Gráfico 81. Punto de equilibrio de llavero

c. Punto de equilibrio Organizador de Lapiceros

Tabla 580. Detalle determinación del punto de equilibrio de Organizador de lapiceros

PUNTO DE EQUILIBRIO PRODUCTO ORGANIZADOR	
Precio de variable unitario (\$)	7.45
Costos fijos totales (\$)	326.85
Precio de venta unitario (\$)	12.60
Margen de contribución(\$)	5.15
Punto de equilibrio(unidades)	63
Punto de equilibrio (\$)	799.19
Ventas esperadas (unidades)	238.00
Margen de seguridad (%)	73%
Margen de seguridad (unidades)	175
Margen de seguridad (\$)	2200.07

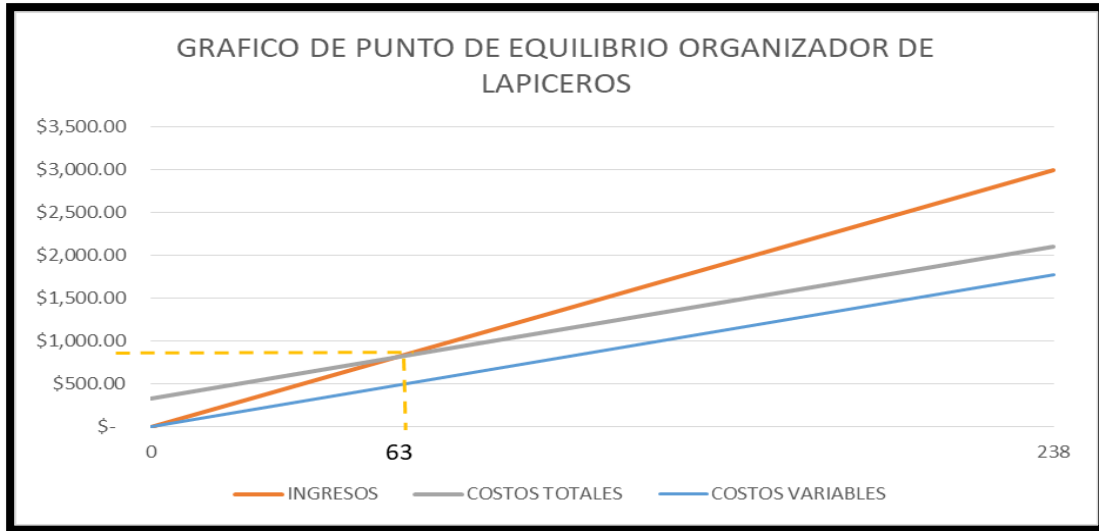


Gráfico 82. Punto de equilibrio de Organizador de lapiceros

d. Punto de equilibrio Artículos de cocina

Tabla 581 Detalle determinación del punto de equilibrio de artículo de cocina

Punto de equilibrio para art cocina	
Costo variable unitario (\$)	5.22
Costos fijos totales (\$)	505.10
Precio de venta unitario (\$)	10.9
Margen de contribución	5.68
Punto de equilibrio (unidades)	89
Punto de equilibrio \$	969.29
Ventas esperadas \$	389
Margen de seguridad %	0.77
Margen de seguridad unidades	300.07
Margen de seguridad \$	3270.81

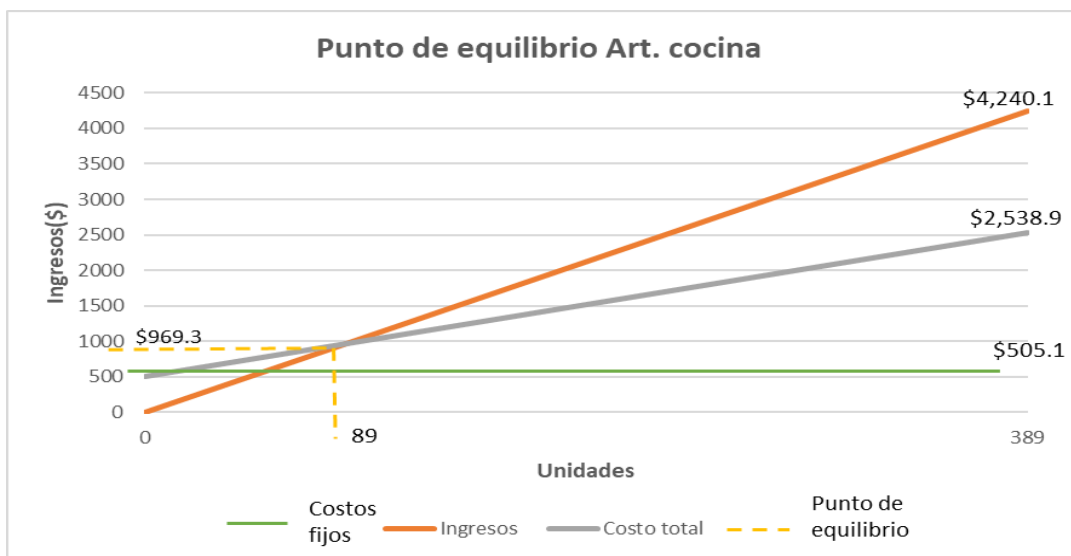


Gráfico 83. Punto de equilibrio de Artículos de cocina.

e. Punto de equilibrio Portarretratos

Tabla 582. Detalle determinación del punto de equilibrio de porta retrato

Punto de equilibrio de Portarretratos	
Costo Variable Unitario (\$)	\$3.82
Costo fijo totales (\$)	\$586.05
Precio de venta unitario (\$)	\$7.28
Margen de contribución (\$)	\$3.46
Punto de equilibrio (unidades)	170
Punto de equilibrio (\$)	\$1,234.78
Ventas esperadas (unidades)	461
Margen de seguridad (%)	0.63
Margen de seguridad (unidades)	291.39
Margen de seguridad (\$)	\$2,121.30

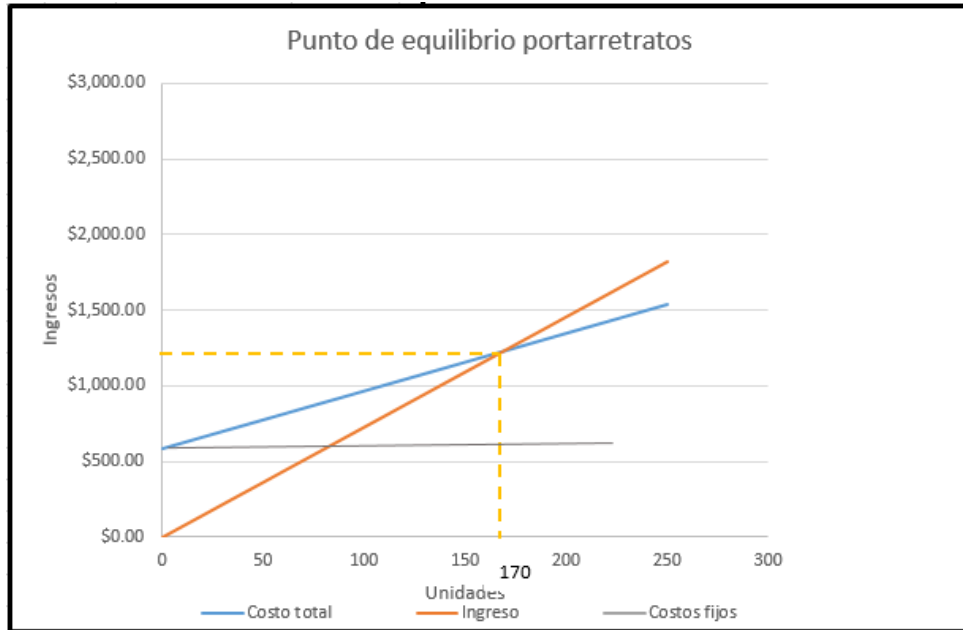


Gráfico 84. Punto de equilibrio de porta retrato

f. Punto de equilibrio Silla

Tabla 583. Detalle determinación del punto de equilibrio de Silla

PUNTO DE EQUILIBRIO PRODUCTO SILLA	
Precio de variable unitario (\$)	36.88
Costos fijos totales (\$)	124.14
Precio de venta unitario (\$)	54.77
Margen de contribución(\$)	17.89
Punto de equilibrio(unidades)	7
Punto de equilibrio (\$)	380.02
Ventas esperadas (unidades)	85.00
Margen de seguridad (%)	92%
Margen de seguridad (unidades)	117
Margen de seguridad (\$)	6388.26

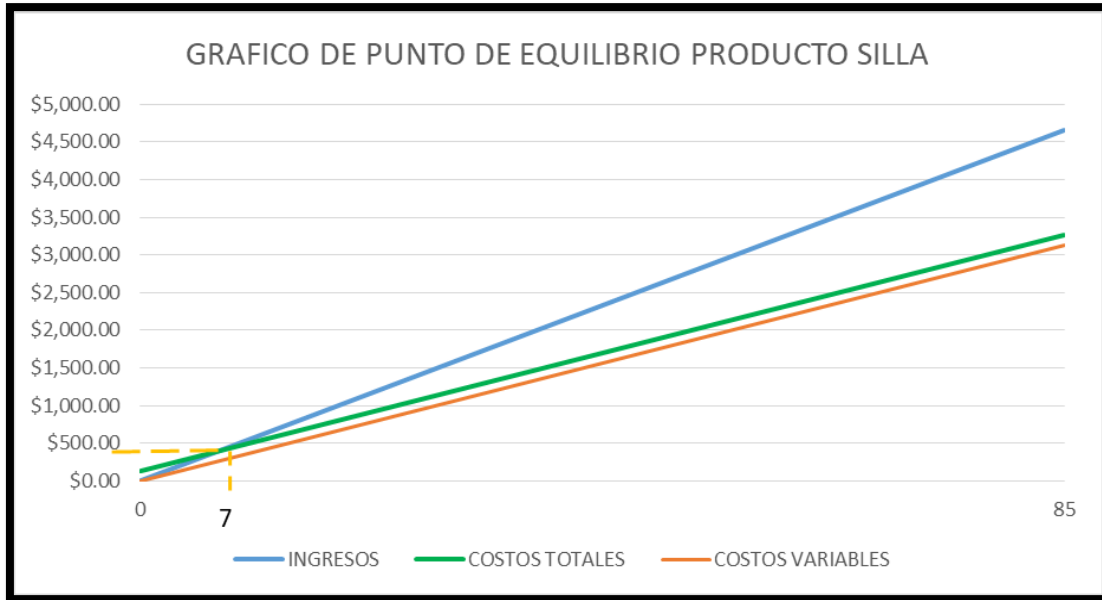


Gráfico 85. Punto de equilibrio de silla

g. Punto de equilibrio de mesa

Tabla 584 Detalle determinación del punto de equilibrio de mesa

Punto de equilibrio de Mesa	
Costo Variable Unitario (\$)	32.71
Costo fijo totales (\$)	124.14
Precio de venta unitario (\$)	49.34
Margen de contribución (\$)	16.63
Punto de equilibrio (unidades)	7
Punto de equilibrio (\$)	368.37
Ventas esperadas (unidades)	68
Margen de seguridad (%)	0.89
Margen de seguridad (unidades)	60.53
Margen de seguridad (\$)	2986.56

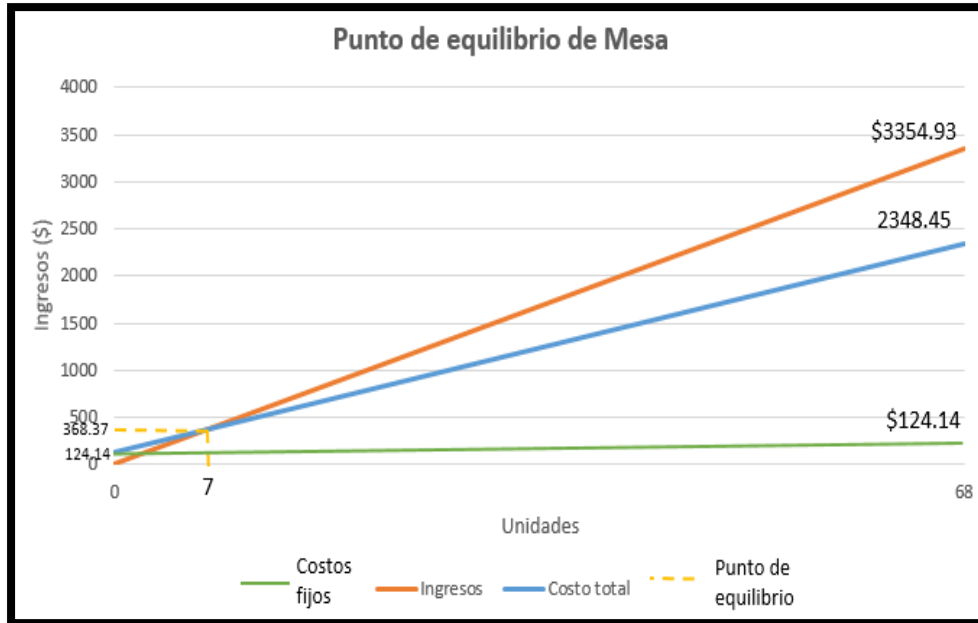


Gráfico 86. Punto de equilibrio de Mesa

h. Punto de equilibrio juego de sala

Tabla 585 Detalle determinación del punto de equilibrio de juego de sala

Punto de equilibrio para sofá 3 personas	
Costo variable unitario (\$)	263.83
Costos fijos totales (\$)	372.00
Precio de venta unitario (\$)	469.4
Margen de contribución	205.57
Punto de equilibrio (unidades)	2
Punto de equilibrio \$	849.43
Ventas esperadas \$	24
Margen de seguridad %	0.92
Margen de seguridad unidades	22.19
Margen de seguridad \$	10416.17

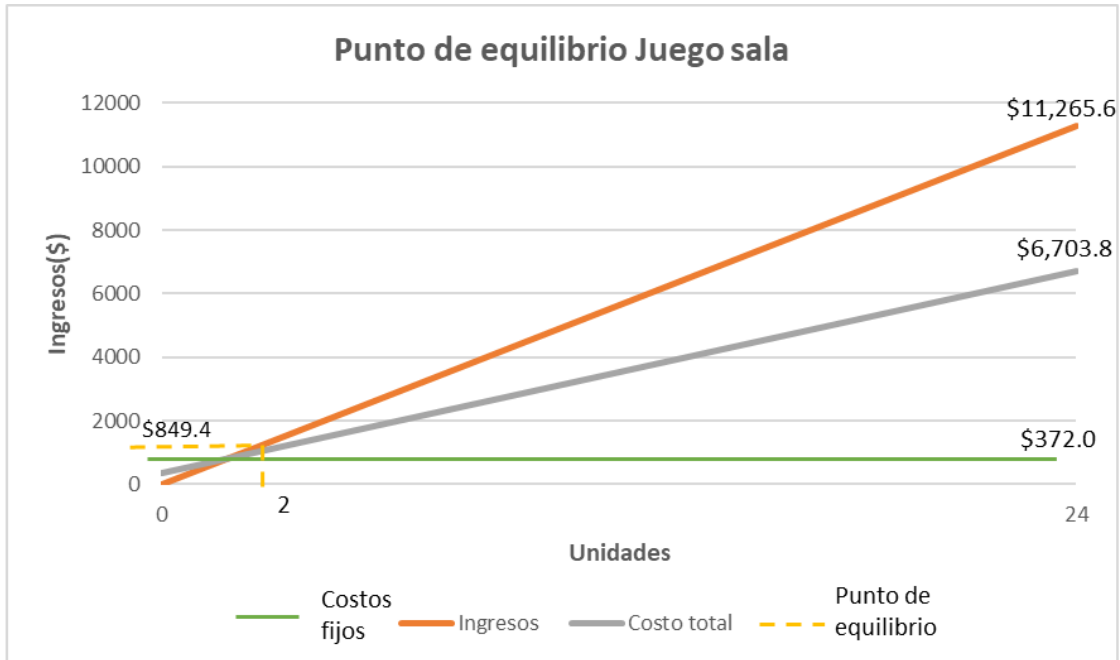


Gráfico 87. Punto de equilibrio de Juego de sala

4. Determinación del punto de equilibrio global para todos los productos

A continuación se muestra el cálculo del punto de equilibrio para todos los productos:

Tabla 586. Determinación del punto de equilibrio para todos los productos

Producto	Precio de venta x Unidad	Costo variable x unidad	Ventas estimadas por prod.
Juego de sala	\$ 437.77	\$ 290.94	24
Mesa	\$ 49.34	\$ 32.71	68
Silla	\$ 54.77	\$ 36.88	85
Art. De cocina	\$ 11.62	\$ 6.85	389
Portarretato	\$ 7.28	\$ 3.82	461
Llavero	\$ 3.35	\$ 1.69	602
Lámpara	\$ 18.11	\$ 11.19	154
Organizador de lapiceros	\$ 12.60	\$ 7.45	238
Total			2021

Total de Costos fijos	\$ 2,659.58
-----------------------	-------------

Luego se determina la cantidad de equilibrio general con la siguiente fórmula:

Qe: Cantidad de equilibrio general

$$Qe = \text{Costo fijo} / (\text{Contrib. Mag. Ponderada})$$

Tabla 587 Determinación del punto de equilibrio para todos los productos

Producto	Contribución marginal unitaria	% de participación de las ventas	Contribución marginal ponderada	Cantidad de equilibrio general
Juego de sala	146.83	1%	1.74	422
Mesa	16.63	3%	0.56	
Silla	17.89	4%	0.75	
Art. De cocina	4.77	19%	0.92	
Portarretato	3.46	23%	0.79	
Llavero	1.66	30%	0.49	
Lámpara	6.92	8%	0.53	
Organizador de lapiceros	5.15	12%	0.61	
		100%	6.39	

Luego de realizar el cálculo del punto de equilibrio de todos los productos, se determinó la cantidad de equilibrio es: **422 unidades y \$21,000**, siendo este valor el necesario para cubrir todos los costos de producción y gastos generales, alcanzando un margen de beneficio para Industrias penitenciarias; es de tener en cuenta que con dicho valor es de ayuda para saber en que cantidad su producción necesita ser elevada, para que pueda alcanzar dicho punto de equilibrio de sus finanzas, tanto en términos de volumen financiero, como de cantidad de producción. Estableciendo que, si está dentro de ese valor, estará en la zona de ganancia, por debajo de eso, en la zona de pérdidas. A continuación se presenta la gráfica del punto de equilibrio:

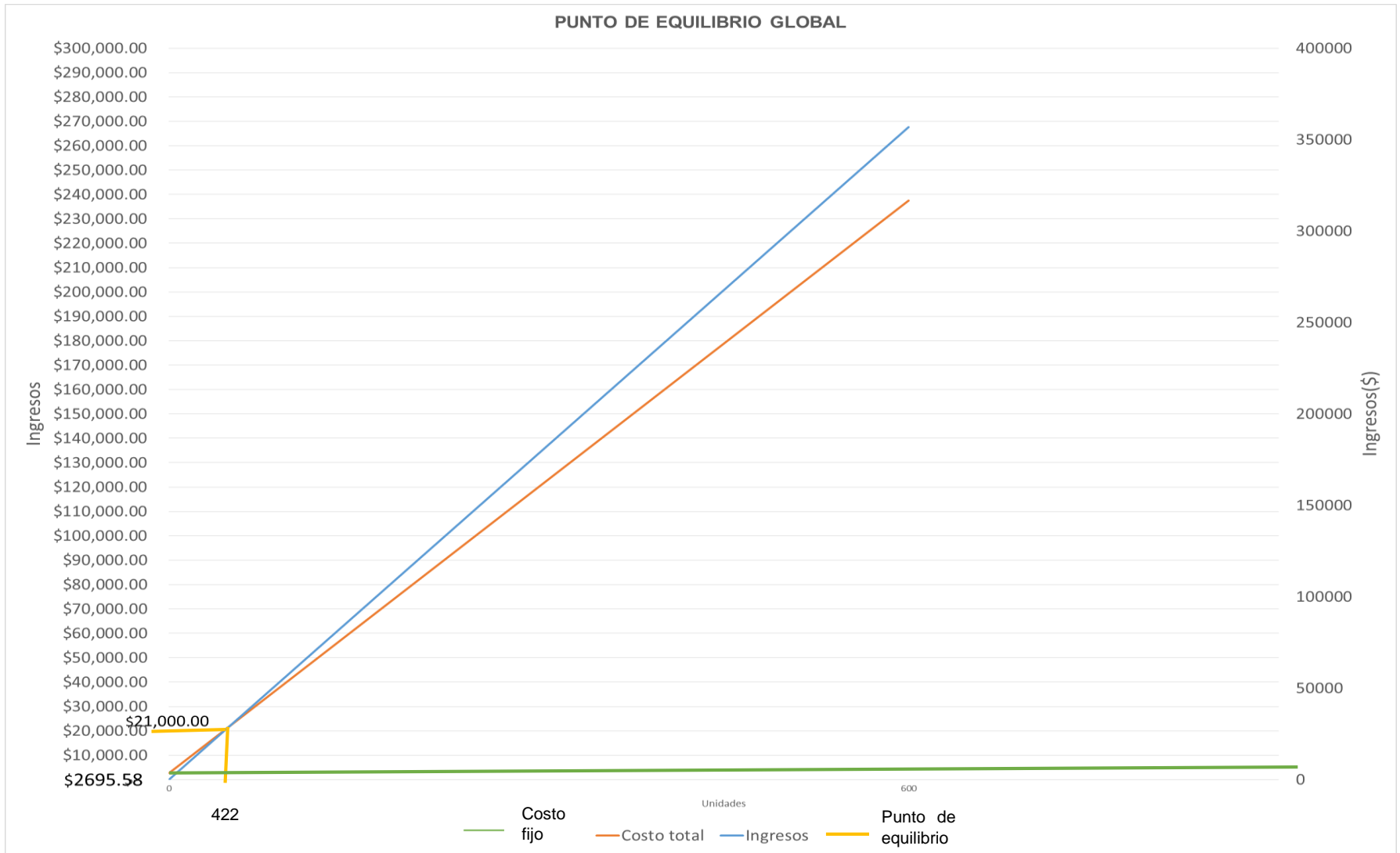


Gráfico 88. Gráfica Punto de equilibrio global

D. PRESUPUESTO DE INGRESO Y EGRESO

El presupuesto de ingresos consiste en determinar los ingresos por ventas y los gastos para el periodo y evaluación del proyecto (5 años). Este presupuesto proporciona un plan global para el ejercicio durante el siguiente periodo, lo cual permitirá posteriormente la elaboración de los estados financieros proforma y más adelante la evaluación económica y financiera para el proyecto. Se tendrá lo siguiente en consideración:

El presupuesto de ingresos y gastos se hará detallado por mes para el primer año de operaciones y anualmente a partir del segundo año de evaluación.

Primeramente, se calculará los datos de ingresos por ventas mensuales para el primer año de operaciones, y anuales a partir del segundo año. Para esto se hará uso de los datos de ventas proyectadas en el estudio de mercado para este proyecto.

1. PRESUPUESTO DE INGRESOS

Ingresos por venta mensual línea artesanías

A continuación, se detalla los ingresos por venta por producto para la línea de artesanías:

Tabla 588. Ingresos totales por línea de artesanías para año 1

Mes	Lámpara \$18.11		Llavero \$3.35		Organizador de lapiceros \$12.60		Porta retrato \$7.28		Set de cucharas \$11.62		Ingreso total
	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	
Enero	12	\$ 217.32	45	\$ 150.75	35	\$ 441.00	38	\$ 276.64	69	\$ 801.78	\$ 1,887.49
Febrero	7	\$ 126.77	26	\$ 87.10	8	\$ 100.80	57	\$ 414.96	15	\$ 174.30	\$ 903.93
Marzo	6	\$ 108.66	36	\$ 120.60	15	\$ 189.00	36	\$ 262.08	32	\$ 371.84	\$ 1,052.18
Abril	12	\$ 217.32	27	\$ 90.45	20	\$ 252.00	32	\$ 232.96	45	\$ 522.90	\$ 1,315.63
Mayo	13	\$ 235.43	60	\$ 201.00	24	\$ 302.40	59	\$ 429.52	55	\$ 639.10	\$ 1,807.45
Junio	5	\$ 90.55	36	\$ 120.60	8	\$ 100.80	25	\$ 182.00	10	\$ 116.20	\$ 610.15
Julio	6	\$ 108.66	60	\$ 201.00	5	\$ 63.00	29	\$ 211.12	16	\$ 185.92	\$ 769.70
Agosto	13	\$ 235.43	45	\$ 150.75	15	\$ 189.00	58	\$ 422.24	26	\$ 302.12	\$ 1,299.54
Septiembre	8	\$ 144.88	27	\$ 90.45	9	\$ 113.40	36	\$ 262.08	19	\$ 220.78	\$ 831.59
Octubre	7	\$ 126.77	36	\$ 120.60	11	\$ 138.60	28	\$ 203.84	25	\$ 290.50	\$ 880.31
Noviembre	9	\$ 162.99	75	\$ 251.25	16	\$ 201.60	32	\$ 232.96	35	\$ 406.70	\$ 1,255.50
Diciembre	16	\$ 289.76	51	\$ 170.85	21	\$ 264.60	51	\$ 371.28	45	\$ 522.90	\$ 1,619.39
Total	114	\$2,064.54	524	\$ 1,755.40	187	\$2,356.20	481	\$3,501.68	392	\$4,555.04	\$ 14,232.86

Ingreso por venta anual línea artesanías

Tabla 589. Ingresos totales por línea de artesanías para año 2,3,4 y 5

Mes	Lámpara \$18.11		Llavero \$3.35		Organizador de lapiceros \$12.60		Porta retrato \$7.28		Set de cucharas \$11.62		Ingreso total
	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	
Año 2	159	\$2,879.49	533	\$ 1,785.55	226	\$2,847.60	477	\$3,472.56	470	\$5,461.40	\$ 16,446.60
Año3	200	\$3,622.00	540	\$ 1,809.00	265	\$3,339.00	487	\$3,545.36	551	\$6,402.62	\$ 18,717.98
Año 4	246	\$4,455.06	566	\$ 1,896.10	308	\$3,880.80	494	\$3,596.32	631	\$7,332.22	\$ 21,160.50
Año 5	256	\$4,636.16	616	\$ 2,063.60	355	\$4,473.00	506	\$3,683.68	710	\$8,250.20	\$ 23,106.64

Ingreso por venta línea de muebles

Dentro de la línea de muebles se han incluido los productos juego de muebles (mueble 1 personas+ mueble 2 personas + mueble 3 personas), mesa y silla, los ingresos se han obtenido de las ventas mensual y anual multiplicando por el precio de venta al consumidor.

A continuación, se detalla los ingresos por venta por producto para la línea de muebles:

Tabla 590. Ingresos totales por línea de muebles año 1

Mes	Juego de muebles \$437.77		Mesa \$ 49.34		Silla \$54.77		Ingreso total
	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	
Enero	1	\$ 437.77	2	\$ 98.68	6	\$ 328.62	\$ 865.07
Febrero	1	\$ 437.77	1	\$ 49.34	4	\$ 219.08	\$ 706.19
Marzo	1	\$ 437.77	1	\$ 49.34	7	\$ 383.39	\$ 870.50
Abril	2	\$ 875.54	4	\$ 197.36	7	\$ 383.39	\$ 1,456.29
Mayo	2	\$ 875.54	2	\$ 98.68	8	\$ 438.16	\$ 1,412.38
Junio	1	\$ 437.77	1	\$ 49.34	6	\$ 328.62	\$ 815.73
Julio	1	\$ 437.77	1	\$ 49.34	4	\$ 219.08	\$ 706.19
Agosto	2	\$ 875.54	3	\$ 148.02	9	\$ 492.93	\$ 1,516.49
Septiembre	1	\$ 437.77	1	\$ 49.34	4	\$ 219.08	\$ 706.19
Octubre	1	\$ 437.77	1	\$ 49.34	5	\$ 273.85	\$ 760.96
Noviembre	2	\$ 875.54	4	\$ 197.36	7	\$ 383.39	\$ 1,456.29
Diciembre	3	\$ 1,313.31	5	\$ 246.70	8	\$ 438.16	\$ 1,998.17
Total	18	\$ 7,879.86	26	\$1,282.84	75	\$4,107.75	\$ 13,270.45

Tabla 591. Ingresos totales por línea de muebles año 2, 3,4 y 5

Mes	Juego de muebles \$437.77		Mesa \$ 49.34		Silla \$54.77		Ingreso total
	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	Cantidad	Ingreso	
Año 2	19	\$ 8,317.63	38	\$1,874.92	84	\$4,600.68	\$ 14,793.23
Año3	22	\$ 9,630.94	41	\$2,022.94	99	\$5,422.23	\$ 17,076.11
Año 4	23	\$ 10,068.71	43	\$2,121.62	118	\$6,462.86	\$ 18,653.19
Año 5	31	\$ 13,570.87	50	\$2,467.00	142	\$7,777.34	\$ 23,815.21

2. INGRESOS TOTALES

Los ingresos totales mensuales y anuales, se obtuvieron como resultado de la suma de los ingresos de ambas líneas de productos.

Tabla 592. Ingresos totales por línea de productos para año 1

Año 1			
Mes	Línea de artesanías	Línea de muebles	Ingreso total
	Ingreso	Ingreso	
Enero	\$ 1,887.49	\$ 865.07	\$ 2,752.56
Febrero	\$ 903.93	\$ 706.19	\$ 1,610.12
Marzo	\$ 1,052.18	\$ 870.50	\$ 1,922.68
Abril	\$ 1,315.63	\$ 1,456.29	\$ 2,771.92
Mayo	\$ 1,807.45	\$ 1,412.38	\$ 3,219.83
Junio	\$ 610.15	\$ 815.73	\$ 1,425.88
Julio	\$ 769.70	\$ 706.19	\$ 1,475.89
Agosto	\$ 1,299.54	\$ 1,516.49	\$ 2,816.03
Septiembre	\$ 831.59	\$ 706.19	\$ 1,537.78
Octubre	\$ 880.31	\$ 760.96	\$ 1,641.27
Noviembre	\$ 1,255.50	\$ 1,456.29	\$ 2,711.79
Diciembre	\$ 1,619.39	\$ 1,998.17	\$ 3,617.56
Total	\$ 14,232.86	\$ 13,270.45	\$ 27,503.31

Tabla 593. Ingresos totales por línea de productos para los años 2, 3, 4 y 5

Mes	Línea de artesanías	Línea de muebles	Ingreso total
	Ingreso	Ingreso	
Año 2	\$ 16,446.60	\$ 14,793.23	\$ 31,239.83
Año 3	\$ 18,717.98	\$ 17,076.11	\$ 35,794.09
Año 4	\$ 21,160.50	\$ 18,653.19	\$ 39,813.69
Año 5	\$ 23,106.64	\$ 23,815.21	\$ 46,921.85

3. PRESUPUESTO DE EGRESOS

En este aspecto, el presupuesto de egresos totales se basará en los cálculos de costos hechos en la parte de Costos del Proyecto, que incluyen los costos de producción, administración y comercialización; esto permitirá tener los costos de operar el proyecto durante los primeros 12 meses del año 1, así mismo para los siguientes 5 años de funcionamiento de la empresa y al igual que los ingresos, con los egresos e ingresos se permitirá elaborar los estados financieros proforma, las evaluaciones económica y financiera.

4. EGRESOS TOTALES

A continuación, se detallan los costos totales para ambas líneas de productos, muebles y artesanías.

Tabla 594. Egresos totales mensuales para el primer año.

Costos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Novi.	Dicie.	Total Año 1
Costos de Producción													
Mano de obra	\$657.14	\$657.14	\$657.14	\$657.14	\$657.14	\$657.14	\$657.14	\$657.14	\$657.14	\$657.14	\$657.14	\$657.14	\$657.14
MP	\$356.41	\$295.33	\$180.24	\$364.88	\$566.28	\$259.44	\$119.62	\$546.23	\$254.21	\$158.49	\$376.82	\$633.99	\$4,111.94
Total costos directos	\$1,013.55	\$952.47	\$837.38	\$1,022.02	\$1,223.42	\$916.58	\$776.76	\$1,203.37	\$911.35	\$815.63	\$1,033.96	\$1,291.13	\$11,997.62
Materiales	\$563.54	\$420.67	\$432.80	\$513.75	\$561.54	\$336.19	\$332.68	\$471.52	\$333.59	\$436.17	\$512.30	\$660.22	\$5,574.97
Consumo de energía, agua y telefonía	\$129.58	\$129.58	\$129.58	\$129.58	\$129.58	\$129.58	\$129.58	\$129.58	\$129.58	\$129.58	\$129.58	\$129.58	\$1,554.96
Depreciación maquinaria	\$138.36	\$138.36	\$138.36	\$138.36	\$138.36	\$138.36	\$138.36	\$138.36	\$138.36	\$138.36	\$138.36	\$138.36	\$138.36
Amortización	\$69.88	\$69.88	\$69.88	\$69.88	\$69.88	\$69.88	\$69.88	\$69.88	\$69.88	\$69.88	\$69.88	\$69.88	\$838.50
Total costos indirectos	\$901.35	\$758.48	\$770.61	\$851.56	\$899.35	\$674.00	\$670.49	\$809.33	\$671.40	\$773.98	\$850.11	\$998.03	\$9,628.72
Total	\$1,914.90	\$1,710.95	\$1,607.99	\$1,873.58	\$2,122.77	\$1,590.58	\$1,447.25	\$2,012.70	\$1,582.75	\$1,589.61	\$1,884.07	\$2,289.16	\$21,626.34
Costos administrativos													
Salarios de personal admin.	\$31.76	\$31.76	\$31.76	\$31.76	\$31.76	\$31.76	\$31.76	\$31.76	\$31.76	\$31.76	\$31.76	\$31.76	\$381.11
Depreciación de equipo administrativo	\$0.47	\$0.47	\$0.47	\$0.47	\$0.47	\$0.47	\$0.47	\$0.47	\$0.47	\$0.47	\$0.47	\$0.47	\$5.66
Consumo de agua, energía eléctrica y telefonía	\$3.31	\$3.31	\$3.31	\$3.31	\$3.31	\$3.31	\$3.31	\$3.31	\$3.31	\$3.31	\$3.31	\$3.31	\$39.77
Artículos de oficina	\$0.22	\$0.22	\$0.22	\$0.22	\$0.22	\$0.22	\$0.22	\$0.22	\$0.22	\$0.22	\$0.22	\$0.22	\$2.68
Total	\$35.77	\$35.77	\$35.77	\$35.77	\$35.77	\$35.77	\$35.77	\$35.77	\$35.77	\$35.77	\$35.77	\$35.77	\$429.22
Costos de comercialización													
Salarios de empleados	\$31.76	\$31.76	\$31.76	\$31.76	\$31.76	\$31.76	\$31.76	\$31.76	\$31.76	\$31.76	\$31.76	\$31.76	\$381.11

Costo de transporte de productos	\$0.71	\$0.71	\$0.71	\$0.71	\$0.71	\$0.71	\$0.71	\$0.71	\$0.71	\$0.71	\$0.71	\$0.71	\$8.58
Mantenimiento de vehículo de distribución	\$5.32	\$5.32	\$5.32	\$5.32	\$5.32	\$5.32	\$5.32	\$5.32	\$5.32	\$5.32	\$5.32	\$5.32	\$63.89
Depreciación de vehículo de distribución	\$5.68	\$5.68	\$5.68	\$5.68	\$5.68	\$5.68	\$5.68	\$5.68	\$5.68	\$5.68	\$5.68	\$5.68	\$68.15
Costos promoción y publicidad	\$9.48	\$9.48	\$9.48	\$9.48	\$9.48	\$9.48	\$9.48	\$9.48	\$9.48	\$9.48	\$9.48	\$9.48	\$113.75
Total	\$52.96	\$52.96	\$52.96	\$52.96	\$52.96	\$52.96	\$52.96	\$52.96	\$52.96	\$52.96	\$52.96	\$52.96	\$635.47
Costos Financieros													
Intereses por prestamos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL DE EGRESOS	\$2,003.63	\$1,799.68	\$1,696.72	\$1,962.31	\$2,211.50	\$1,679.31	\$1,535.98	\$2,101.43	\$1,671.48	\$1,678.34	\$1,972.80	\$2,377.89	\$22,691.03

5. Egresos totales por año

A continuación, se presenta el detalle de egresos de los próximos 5 años luego de la implementación del modelo de empresa de productos de bambú:

Tabla 595. Egresos totales para los próximos 5 años

Costos	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Costos de Producción					
Mano de obra	\$7,887.50	\$7,887.50	\$7,887.50	\$7,887.50	\$7,887.50
MP	\$4,111.94	\$3,227.20	\$2,793.57	\$3,353.08	\$4,191.88
Total costos directos	\$11,999.44	\$11,114.70	\$10,681.07	\$11,240.58	\$12,079.38
Materiales	\$5,574.97	\$4,752.41	\$5,394.52	\$6,062.60	\$6,929.29
Consumo de energía, agua y telefonía	\$1,554.96	\$1,554.96	\$1,554.96	\$1,554.96	\$1,554.96
Depreciación maquinaria	\$1,660.29	\$1,660.29	\$1,660.29	\$1,660.29	\$1,660.29
Amortización	\$838.56	\$838.56	\$838.56	\$838.56	\$838.56
Total costos indirectos	\$9,628.78	\$8,806.22	\$9,448.33	\$10,116.41	\$10,983.10
Total	\$21,628.22	\$19,920.92	\$20,129.40	\$21,356.99	\$23,062.48
Costos administrativos					
Salarios de personal admin.	\$381.11	\$381.11	\$381.11	\$381.11	\$381.11
Depreciación de equipo administrativo	\$5.66	\$5.66	\$5.66	\$5.66	\$5.66
Consumo de agua, energía eléctrica y telefonía	\$39.77	\$39.77	\$39.77	\$39.77	\$39.77
Artículos de oficina	\$2.68	\$2.68	\$2.68	\$2.68	\$2.68
Total	\$429.22	\$429.22	\$429.22	\$429.22	\$429.22
Costos de comercialización					
Salarios de empleados	\$381.11	\$381.11	\$381.11	\$381.11	\$381.11
Costo de transporte de productos	\$8.58	\$8.58	\$8.58	\$8.58	\$8.58
Mantenimiento de vehículo de distribución	\$63.89	\$63.89	\$63.89	\$63.89	\$63.89
Depreciación de vehículo de distribución	\$68.15	\$68.15	\$68.15	\$68.15	\$68.15
Costos promoción y publicidad	\$113.75	\$113.75	\$113.75	\$113.75	\$113.75
Total costos de comercialización	\$635.47	\$635.47	\$635.47	\$635.47	\$635.47
Costos Financieros					
Intereses por prestamos	-	-	-	-	-
TOTAL DE EGRESOS	\$22,692.91	\$20,985.61	\$21,194.09	\$22,421.68	\$24,127.17

De esta manera se deja un resumen de los costos que se involucran en la elaboración de los estados financieros proforma, para reflejar de la mejor forma los costos en cada periodo.

E. ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA

Los estados financieros proforma proyectados para el proyecto permitirán ver la situación financiera y económica en que se encontrará el proyecto en diferentes momentos durante cada periodo de operación, lo cual será una base para decidir sobre la inversión que deberá hacerse.

Los estados financieros que se elaboraron para el proyecto del Modelo de aprovisionamiento, fabricación y comercialización de productos de bambú para los centros penales de El Salvador, bajo el programa YO CAMBIO, son los siguientes:

Con los estados financieros se prevé anticipar a los riesgos económicos que puedan existir en la empresa y de esta manera planificar las mejores estrategias económicas y productivas para satisfacer la demanda del mercado.

1. Estado de resultados: Se presenta mensualmente para el primer año, y anualmente a partir del segundo año.
2. Flujo de efectivo: Se presenta mensualmente para el primer año, y anualmente a partir del segundo año. Este se elaboró de forma general, es decir, toma en cuenta todos los flujos, de ambas líneas de productos.
3. Balance general: Se presenta mensualmente para el primer año, y anualmente a partir del segundo año.

1. Estado de resultados

Este es un estado financiero que permite determinar las utilidades obtenidas durante un periodo de operaciones, toma en cuenta las ventas, los costos de lo vendido, los costos administrativos, los costos financieros y los impuestos que deberán ser pagados por las utilidades obtenidas.

Su resultado final es la utilidad neta en un periodo determinado. A continuación, se presenta el estado de resultados por mes obtenido de las operaciones de ambas líneas de productos:

Tabla 596. Estado de resultado mensual para el primer año

AREA DE FABRICACION DE PRODUCTOS DE BAMBU												
ESTADO DE RESULTADOS												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septi.	Octubre	Nov.	Dic.
+ Ingreso por ventas	\$2,752.56	\$1,610.12	\$1,922.68	\$2,771.92	\$3,219.83	\$1,425.88	\$1,475.89	\$2,816.03	\$1,537.78	\$1,641.27	\$2,711.79	\$3,617.56
- Costo de producción	\$1,914.90	\$1,710.95	\$1,607.99	\$1,873.58	\$2,122.77	\$1,590.58	\$1,447.25	\$2,012.70	\$1,582.75	\$1,589.61	\$1,884.07	\$2,289.16
=Utilidad bruta	\$837.66	-\$100.83	\$314.69	\$898.34	\$1,097.06	-\$164.70	\$28.64	\$803.33	-\$44.97	\$51.66	\$827.72	\$1,328.40
- Costo de administración	\$35.77	\$35.77	\$35.77	\$35.77	\$35.77	\$35.77	\$35.77	\$35.77	\$35.77	\$35.77	\$35.77	\$35.77
-Costos de venta	\$52.96	\$52.96	\$52.96	\$52.96	\$52.96	\$52.96	\$52.96	\$52.96	\$52.96	\$52.96	\$52.96	\$52.96
=Utilidad de operación	\$748.93	-\$189.56	\$225.96	\$809.61	\$1,008.33	-\$253.43	-\$60.09	\$714.60	-\$133.70	-\$37.07	\$738.99	\$1,239.67
Costos financieros	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-
=Utilidad antes de impuestos	\$748.93	-\$189.56	\$225.96	\$809.61	\$1,008.33	-\$253.43	-\$60.09	\$714.60	-\$133.70	-\$37.07	\$738.99	\$1,239.67
ISR 25%	\$187.23	-\$47.39	\$56.49	\$202.40	\$252.08	-\$63.36	-\$15.02	\$178.65	-\$33.42	-\$9.27	\$184.75	\$309.92
Utilidad neta	\$561.70	-\$142.17	\$169.47	\$607.21	\$756.25	-\$190.07	-\$45.06	\$535.95	-\$100.27	-\$27.80	\$554.25	\$929.76

Se presenta el Estado de Resultados al 31 de diciembre de cada año, durante 5 años, como resultado tenemos la Utilidad Neta, que nos da valores positivos por lo que se estarías percibiendo utilidades desde el primer año de operación de este modelo.

Tabla 597. Estado de resultados del modelo de empresa para los próximos 5 años

ESTADO DE RESULTADOS					
AL 31 DE DICIEMBRE DE CADA AÑO					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
+ Ingreso por ventas	\$27,503.31	\$31,239.83	\$35,794.09	\$39,813.69	\$46,921.85
- Costo de producción	\$21,628.22	\$19,920.92	\$20,129.40	\$21,356.99	\$23,062.48
*= Utilidad bruta	\$5,875.09	\$11,318.91	\$15,664.69	\$18,456.70	\$23,859.37
- Costo de administración	\$429.24	\$429.24	\$429.24	\$429.24	\$429.24
-Costos de venta	\$635.52	\$635.52	\$635.52	\$635.52	\$635.52
*=Utilidad de operación	\$4,810.33	\$10,254.15	\$14,599.93	\$17,391.94	\$22,794.61
Costos financieros	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-
*=Utilidad antes de impuestos	\$4,810.33	\$10,254.15	\$14,599.93	\$17,391.94	\$22,794.61
ISR 25%	\$1,202.58	\$2,563.54	\$3,649.98	\$4,347.99	\$5,698.65
Utilidad neta	\$3,607.75	\$7,690.61	\$10,949.95	\$13,043.96	\$17,095.96
Depreciaciones y amortizaciones	\$1,660.30	\$3,320.60	\$4,980.90	\$6,641.20	\$8,301.50
FLUJO EFECTIVO NETO	\$5,268.05	\$11,011.21	\$15,930.85	\$19,685.16	\$25,397.46

2. Balance General

El **balance general**, **balance** de situación o estado de situación patrimonial es un informe financiero contable que refleja la situación económica y financiera de una empresa en un momento determinado.

Para el cálculo de las cuentas del balance se tomó en cuenta lo siguiente:

- Políticas de inventarios de materia prima y de producto terminado
- Política de créditos los clientes
- Política de crédito para la compra de materia prima.
- Depreciaciones de propiedades
- Amortización de inversiones
- Obligaciones a corto y largo plazo.
- Capital Estatal

Tabla 598 Balance general para el año 0 de operaciones

Balance general inicial al 1 de enero del año 1					
Activos			Pasivos		
Activo Circulante			Pasivo circulante		
Efectivo	\$8,632.80		Cuentas por pagar	\$2,964.5	
Cuentas por cobrar	\$0.00		Pasivo no		

			circulante		
Inventario de MP	\$369.2		Deudas a largo plazo	\$0.0	
Inventario de PT	\$1,204.23				
Total activo circulante		\$10,206.21	Total pasivos		\$2,964.48
Activo fijo					
Maquinaria y equipo	\$16,575.8		Patrimonio estatal		
Equipo de oficina	\$2,302.0				
Terrenos	\$15,400.2				
Edificaciones e infraestructura	\$30,254.2		Patrimonio	\$158,052.73	
Otras inversiones(intangibles)	\$92,316.3		Utilidades retenidas	\$0.00	
Depreciacion acumulada	\$0.00		Total patrimonio estatal		\$158,052.73
Amortizaciones	\$0.00				
Total Activo fijo		\$156,848.5			
Total Activos		\$167,054.71	Total Pasivo + patrimonio		\$161,017.21

Después de establecer el balance general base se presenta el balance general para el primer año mes a mes.

Tabla 599 Balance general mensual para el primer año de operaciones

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie	Octubre	Novie	Diciem
Activos												
Activo Circulante												
Efectivo	\$5,714.5	\$6,202.0	\$6,630.1	\$8,059.1	\$7,522.8	\$7,962.2	\$8,828.5	\$9,723.0	\$11,298.5	\$10,019.0	\$9,615.8	\$12,156.2
Cuentas por cobrar	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0
Inventario de MP	\$369.2	\$298.2	\$126.2	\$443.9	\$889.0	\$311.2	\$69.9	\$590.5	\$214.7	\$97.1	\$329.4	\$676.6
Inventario de PT	\$1,915.6	\$2,009.3	\$2,364.1	\$738.9	\$824.1	\$1,979.5	\$2,034.9	\$538.3	\$153.5	\$2,107.4	\$2,484.9	\$902.4
Total activo circulante	\$7,999.3	\$8,509.4	\$9,120.4	\$9,241.9	\$9,235.9	\$10,252.8	\$10,933.2	\$10,851.7	\$11,666.6	\$12,223.4	\$12,430.1	\$13,735.2
Activo fijo												
Maquinaria y equipo	\$16,575.8	\$16,575.8	\$16,575.8	\$16,575.8	\$16,575.8	\$16,575.8	\$16,575.8	\$16,575.8	\$16,575.8	\$16,575.8	\$16,575.8	\$16,575.8
Equipo de oficina	\$2,302.0	\$2,302.0	\$2,302.0	\$2,302.0	\$2,302.0	\$2,302.0	\$2,302.0	\$2,302.0	\$2,302.0	\$2,302.0	\$2,302.0	\$2,302.0
Terrenos	\$15,400.2	\$23,000.0	\$23,000.0	\$23,000.0	\$23,000.0	\$23,000.0	\$23,000.0	\$23,000.0	\$23,000.0	\$23,000.0	\$23,000.0	\$23,000.0
Edificaciones e infraestructura	\$30,254.2	\$30,254.2	\$30,254.2	\$30,254.2	\$30,254.2	\$30,254.2	\$30,254.2	\$30,254.2	\$30,254.2	\$30,254.2	\$30,254.2	\$30,254.2
Otras inversiones(intangibles)	\$92,316.3	\$92,316.3	\$92,316.3	\$92,316.3	\$92,316.3	\$92,316.3	\$92,316.3	\$92,316.3	\$92,316.3	\$92,316.3	\$92,316.3	\$92,316.3
Depreciacion acumulada	\$0.0	-\$138.4	-\$276.7	-\$415.1	-\$553.4	-\$691.8	-\$830.2	-\$968.5	-\$1,106.9	-\$1,245.2	-\$1,383.6	-\$1,522.0
Amortizaciones	\$0.0	-\$69.9	-\$139.8	-\$209.6	-\$279.5	-\$349.4	-\$419.3	-\$489.2	-\$559.0	-\$628.9	-\$698.8	-\$768.7
Total Activo fijo	\$156,848.5	\$164,013.9	\$168,732.4	\$167,068.9	\$166,609.3	\$165,374.7	\$167,802.8	\$166,308.8	\$170,277.1	\$169,142.1	\$162,365.9	\$162,157.7
Total Activos	\$164,847.8	\$172,523.3	\$177,852.9	\$176,310.8	\$175,845.2	\$175,627.5	\$178,736.0	\$177,160.6	\$181,943.7	\$181,365.4	\$174,796.0	\$175,892.9
Pasivos												
Pasivo circulante												
Cuentas por pagar	\$369.2	\$298.2	\$126.2	\$443.9	\$889.0	\$311.2	\$69.9	\$590.5	\$214.7	\$97.1	\$329.4	\$676.6
Pasivo no circulante												
Deuda interna	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0
Total pasivos	\$369.2	\$298.2	\$126.2	\$443.9	\$889.0	\$311.2	\$69.9	\$590.5	\$214.7	\$97.1	\$329.4	\$676.6
Patrimonio												
Patrimonio estatal	\$164,478.6	\$172,225.1	\$177,726.6	\$175,866.9	\$174,956.2	\$175,316.4	\$178,666.1	\$176,570.1	\$181,729.0	\$181,268.4	\$174,466.6	\$175,216.3
Utilidades retenidas	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0
Total patrimonio	\$164,478.6	\$172,225.1	\$177,726.6	\$175,866.9	\$174,956.2	\$175,316.4	\$178,666.1	\$176,570.1	\$181,729.0	\$181,268.4	\$174,466.6	\$175,216.3
Total Pasivo + patrimonio	\$164,847.8	\$172,523.3	\$177,852.9	\$176,310.8	\$175,845.2	\$175,627.5	\$178,736.0	\$177,160.6	\$181,943.7	\$181,365.4	\$174,796.0	\$175,892.9

Tabla 600 Balance general proforma al 31 de diciembre del año 1

Balance general proforma al 31 de diciembre del primer año.		
Activos		
Activo Circulante		
Efectivo	\$36,534.44	
Cuentas por cobrar	\$0.00	
Inventario de MP	\$4,415.81	
Inventario de PT	\$18,052.65	
Total activo circulante		\$59,002.90
Activo fijo		
Maquinaria y equipo	\$16,575.84	
Equipo de oficinas	\$2,302.00	
Terrenos	\$15,400.21	
Edificaciones e infraestructura	\$30,254.16	
Otras inversiones(intangibles)	\$92,316.3	
Depreciacion acumulada	-\$1,660.30	
Amortizaciones	\$0.00	
Total Activo fijo	\$155,188.20	\$155,188.20
Total Activos		\$214,191.10
Pasivos		
Pasivo circulante		
Cuentas por pagar	\$4,415.81	
Pasivo no circulante		
Deudas a largo plazo	\$0.00	
Total pasivos		\$4,415.81
Patrimonio		
Patrimonio estatal	\$209,775.29	
Utilidades retenidas	\$0.00	
Total patrimonio		\$209,775.29
Total Pasivo + patrimonio		\$214,191.10

Tabla 601 Balance general proforma al 31 de diciembre del año 2

Balance general proforma al 31 de diciembre del segundo año.		
Activos		
Activo Circulante		
Efectivo	\$39,630.72	
Cuentas por cobrar	\$0.00	
Inventario de MP	\$4,729.50	
Inventario de PT	\$18,132.40	
Total activo circulante		\$62,492.62

Activo fijo		
Maquinaria y equipo	\$16,575.84	
Equipos de oficina	\$2,302.00	
Terrenos	\$15,400.21	
Edificaciones e infraestructura	\$30,254.16	
Otras inversiones(intangibles)	\$92,316.3	
Depreciacion acumulada	-\$3,320.60	
Amortizaciones	\$0.00	
Total Activo fijo	\$153,527.90	\$153,527.90
Total Activos		\$216,020.52
Pasivos		
Pasivo circulante		
Cuentas por pagar	\$4,729.50	
Pasivo no circulante		
Deudas a largo plazo	\$0.00	
Total pasivos		\$4,729.50
Patrimonio		
Patrimonio estatal	\$211,291.02	
Utilidades retenidas	\$0.00	
Total patrimonio		\$211,291.02
Total Pasivo + patrimonio		\$216,020.52

Tabla 602 Balance general proforma al 31 de diciembre del año 3

Balance general proforma al 31 de diciembre del tercer año.		
Activos		
Activo Circulante		
Efectivo	\$48,264.93	
Cuentas por cobrar	\$0.00	
Inventario de MP	\$4,850.91	
Inventario de PT	\$15,586.48	
Total activo circulante		\$68,702.32
Activo fijo		
Maquinaria y equipo	\$16,575.84	
Equipo de oficina	\$2,302.00	
Terrenos	\$15,400.21	
Edificaciones e infraestructura	\$30,254.16	
Otras inversiones(intangibles)	\$92,316.3	
Depreciacion acumulada	-\$4,980.90	
Amortizaciones	\$0.00	
Total Activo fijo	\$151,867.60	\$151,867.60

Total Activos		\$220,569.92
Pasivos		
Pasivo circulante		
Cuentas por pagar	\$4,850.91	
Pasivo no circulante		
Deudas a largo plazo	\$0.00	
Total pasivos		\$4,850.91
Patrimonio		
Patrimonio estatal	\$215,719.01	
Utilidades retenidas	\$0.00	
Total patrimonio		\$215,719.01
Total Pasivo + patrimonio		\$220,569.92

Tabla 603 Balance general proforma al 31 de diciembre del año 4

Balance general proforma al 31 de diciembre del cuarto año.		
Activos		
Activo Circulante		
Efectivo	\$50,570.01	
Cuentas por cobrar	\$0.00	
Inventario de MP	\$5,079.63	
Inventario de PT	\$16,797.33	
Total activo circulante		\$72,446.97
Activo fijo		
Maquinaria y equipo	\$16,575.84	
Equipo de oficina	\$2,302.00	
Terrenos	\$15,400.21	
Edificaciones e infraestructura	\$30,254.16	
Otras inversiones(intangibles)	\$92,316.3	
Depreciacion acumulada	-\$6,641.20	
Amortizaciones	\$0.00	
Total Activo fijo	\$150,207.30	\$150,207.30
Total Activos		\$222,654.27
Pasivos		
Pasivo circulante		
Cuentas por pagar	\$5,079.63	
Pasivo no circulante		
Deudas a largo plazo	\$0.00	
Total pasivos		\$5,079.63
Patrimonio		
Patrimonio estatal	\$217,574.64	

Utilidades retenidas	\$0.00	
Total patrimonio		\$217,574.64
Total Pasivo + patrimonio		\$222,654.27

Tabla 604 Balance general proforma al 31 de diciembre del año 5

Balance general proforma al 31 de diciembre del quinto año.		
Activos		
Activo Circulante		
Efectivo	\$90,821.28	
Cuentas por cobrar	\$0.00	
Inventario de MP	\$5,765.03	
Inventario de PT	\$12,424.37	
Total activo circulante		\$109,010.68
Activo fijo		
Maquinaria y equipo	\$16,575.84	
Equipo de oficina	\$2,302.00	
Terrenos	\$15,400.21	
Edificaciones e infraestructura	\$30,254.16	
Otras inversiones(intangibles)	\$126,505.39	
Depreciacion acumulada	-\$8,301.50	
Amortizaciones	\$0.00	
Total Activo fijo	\$182,736.10	\$182,736.10
Total Activos		\$291,746.78
Pasivos		
Pasivo circulante		
Cuentas por pagar	\$5,765.03	
Pasivo no circulante		
Deudas a largo plazo	\$0.00	
Total pasivos		\$5,765.03
Patrimonio		
Patrimonio estatal	\$285,981.75	
Utilidades retenidas	\$0.00	
Total patrimonio		\$285,981.75
Total Pasivo + patrimonio		\$291,746.78

3. Estado de flujo de efectivo

El flujo de efectivo o cash flow en inglés, se define como la variación de las entradas y salidas de dinero en un período determinado, y su información mide la salud financiera de una empresa.

Tabla 605 Estado de flujo de efectivo mensual para el primer año de operaciones al final de cada mes

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie	Octubre	Noviem	Diciem
Flujo de operación												
Cuentas por cobrar	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0
Inventarios de MP	\$395.4	\$71.0	\$171.9	-\$317.7	-\$445.1	\$577.8	\$241.3	-\$520.6	\$375.8	\$117.7	-\$232.4	-\$347.2
Inventarios de PT	\$1,915.6	-\$93.7	-\$354.9	\$1,625.3	-\$85.2	-\$1,155.4	-\$55.4	\$1,496.6	\$384.8	-\$1,953.9	-\$377.5	\$1,582.4
Depreciación	\$369.2	\$369.2	\$369.2	\$369.2	\$369.2	\$369.2	\$369.2	\$369.2	\$369.2	\$369.2	\$369.2	\$1,582.4
Amortizaciones	\$69.9	\$69.9	\$69.9	\$69.9	\$69.9	\$69.9	\$69.9	\$69.9	\$69.9	\$69.9	\$69.9	\$69.9
Cuentas por pagar	\$369.2	\$71.0	\$171.9	-\$317.7	-\$445.1	\$577.8	\$241.3	-\$520.6	\$375.8	\$117.7	-\$232.4	-\$347.2
Flujo neto de operación	\$3,119.2	\$487.5	\$428.1	\$1,429.0	-\$536.3	\$439.4	\$866.2	\$894.5	\$1,575.5	-\$1,279.5	-\$403.2	\$2,540.4
Flujo de inversion												
Maquinaria y equipo	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0
Terrenos	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0
Edificaciones e infraestructura	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0
Otras inversiones(intangibles)	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0
Flujo neto de inversion	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	w	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0
Flujo de financiamiento												
Deuda interna	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0
Ptrimonio estatal	\$6,425.9	\$7,746.5	\$5,501.5	-\$1,859.8	-\$910.6	\$360.1	\$3,349.7	-\$2,096.1	\$5,158.9	-\$460.6	-\$6,801.8	\$749.7
Utilidad del ejercicio	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0	\$0.0
Flujo neto de financiamiento	\$6,425.9	\$7,746.5	\$5,501.5	-\$1,859.8	-\$910.6	\$360.1	\$3,349.7	-\$2,096.1	\$5,158.9	-\$460.6	-\$6,801.8	\$749.7
Flujo de efectivo del periodo	\$3,119.2	\$487.5	\$428.1	\$1,429.0	-\$536.3	\$439.4	\$866.2	\$894.5	\$1,575.5	-\$1,279.5	-\$403.2	\$2,540.4
Saldo inicial en caja	\$2,595.3	\$5,714.5	\$6,202.0	\$6,630.1	\$8,059.1	\$7,522.8	\$7,962.2	\$8,828.5	\$9,723.0	\$11,298.5	\$10,019.0	\$9,615.8
Saldo final en caja	\$5,714.5	\$6,202.0	\$6,630.1	\$8,059.1	\$7,522.8	\$7,962.2	\$8,828.5	\$9,723.0	\$11,298.5	\$10,019.0	\$9,615.8	\$12,156.2

Tabla 606 Estado de flujo de efectivo anual al 31 de diciembre de cada año

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de operación					
Cuentas por cobrar	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Inventarios de MP	\$676.60	-\$313.70	-\$121.41	-\$228.72	-\$685.40
Inventarios de PT	\$902.40	-\$79.75	\$2,545.92	-\$1,210.85	\$4,372.96
Depre. Acumulada	\$1,660.30	\$1,660.30	\$1,660.30	\$1,660.30	\$1,660.30
Amortizaciones	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Cuentas por pagar	\$676.60	-\$313.70	-\$121.41	-\$228.72	-\$685.40
Flujo neto de operación	\$3,915.90	\$953.16	\$3,963.40	-\$7.99	\$4,662.46
Flujo de inversión					
Maquinaria y equipo	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Terrenos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Edificaciones e infraestructura	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Otras inversiones(intangibles)	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Flujo neto de inversión	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Flujo de financiamiento					
Deuda a largo plazo	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Patrimonio estatal	\$51,722.56	\$2,143.12	\$4,670.81	\$2,313.07	\$35,588.81
Utilidades retenidas	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Flujo neto de financiamiento	\$51,722.56	\$2,143.12	\$4,670.81	\$2,313.07	\$35,588.81
Flujo de efectivo del periodo	\$55,638.46	\$3,096.28	\$8,634.21	\$2,305.08	\$40,251.27
Saldo inicial en caja	\$8,725.51	\$36,534.44	\$39,630.72	\$48,264.93	\$50,570.01
Saldo final en caja	\$36,534.44	\$39,630.72	\$48,264.93	\$50,570.01	\$90,821.28

F. EVALUACIONES DEL MODELO DE EMPRESA

1. EVALUACION ECONOMICA

En este apartado se realiza una evaluación Económica para el modelo, la cual busca identificar los méritos propios del mismo, independientemente de la manera como se obtengan y se paguen los recursos financieros que necesite y del modo como se distribuyan los excedentes o utilidades que genera. Entre los aspectos a evaluar se encuentra:

1. La Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento (TMAR).
2. Valor Actual Neto (VAN).
3. Tasa Interna de Retorno (TIR).
4. Relación Beneficio-Costo (B/C).

5. Tiempo de Recuperación de la Inversión (TRI).

a. TASA MINIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO (TMAR)

Para poder conformar una empresa es necesario invertir inicialmente para aquellos factores necesarios para el establecimiento de dicha empresa. El capital que integra esta inversión puede provenir de diversas fuentes, como lo son los dueños de la Empresa y las instituciones financieras tanto nacionales como internacionales que apoyan proyectos de este tipo.

Para este caso ya que la inversión total del proyecto no será financiado por ninguna entidad bancaria, por tratarse de un proyecto de gobierno se trabajará con una sola TMAR del proyecto que será financiado en base al presupuesto que incluye la Dirección General de Centros Penales. La TMAR del proyecto servirá de base para realizar la evaluación económica.

Cuando el capital necesario para llevar a cabo un proyecto es aportado totalmente por una persona o entidad gubernamental, esa persona siempre tiene en mente una tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta, llamada tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR). La referencia para que ésta tasa sea determinada es el índice inflacionario.

Por lo tanto la TMAR para el inversionista se calcula de la siguiente manera:

$$TMAR = i + f + (i * f)$$

Dónde:

i: Premio al riesgo.

f: Tasa de inflación (%)

El índice inflacionario para calcular la TMAR se calcula con el promedio del índice inflacionario del periodo de tiempo de los últimos 5 años. Para el cálculo del término f (inflación), se muestra la Tabla el comportamiento histórico de la inflación desde el año 2014 hasta el año 2018 proporcionados por la DIGESTYC y el BCR (Ver Anexo)

Tabla 607. Valores de tasa de inflación

AÑO	TASA DE INFLACION (%)
2014	-0.35
2015	0.41
2016	-1.89
2017	0.02
2018	-0.21
PROMEDIO	-0.40

El promedio de los índices inflacionarios resulta de -0.40% por lo tanto se trata de una deflación y este es el valor que se le asigna al término f (inflación) de la ecuación.

Ahora para poder asignar el valor del premio al riesgo (i) que en términos generales se puede definir como una sobre tasa o un premio por arriesgar el dinero en una determinada inversión, prácticamente se deben de considerar 3 parámetros:

- La estabilidad de las ventas de los productos similares.
- La estabilidad o inestabilidad de las condiciones macroeconómicas del país.
- Las condiciones de competencia en el mercado.

Además de ello se debe tomar en cuenta que en la práctica las tasas de riesgo recomendadas son:

- De 1 a 10%, para un riesgo bajo
- De 11 a 20% para un riesgo medio
- Mayor de 20% para un riesgo alto

Para el primer caso de la estabilidad de ventas

Debido a la crisis que presentan los artesanos de muebles y artesanías al estar trabajando en forma individual las condiciones de vida y el ambiente en que se ha venido desarrollando el proceso de producción e intercambio de bienes y servicios han reflejado ganancias poco alentadoras sobre la realidad económica productiva que presentan dichos artesanos. Los Artesanos dedicados a la elaboración de muebles de bambú han tratado la manera de hacer llegar sus productos a distribuidores de muebles pero no como una visión de venta sino más bien por exposición del producto y darse a conocer. Todo lo anterior es una muestra de que los artesanos dedicados a la elaboración de muebles de bambú están tratando de crecer, buscando alternativas para entrar al mercado; sin embargo estos esfuerzos han sido en vano ya que los grandes puntos y almacenes de distribución, les aceptan el producto pero en condiciones desventajosas para los artesanos ya que el producto se los reciben en consignación, este costo es algo que los artesanos no pueden absorber por lo que se quedarían sin capital de trabajo. Considerando que el ser el proyecto de gobierno tendría el apoyo necesario para cubrir costos, se representa un riesgo alto por la poca demanda de estos productos en el país.

En el segundo caso respecto a las condiciones macroeconómicas del país, en el entorno nacional, durante el mes de enero de 2018 se resalta el aumento temporal de exportaciones, así como el continuo aumento en los indicadores de demanda interna. El indicador de volumen de actividad económica con cifras a diciembre/17 también mostró un dinamismo superior al del año previo. Sin embargo la criminalidad es uno de los grandes retos del país para salir del bajo crecimiento económico, el proyecto se ve afectado si se entra en un estado de emergencia y represión en las cárceles, se tendría un riesgo alto para el proyecto, debido a que no se daría la continuidad esperada,

Analizando el último punto respecto a la competencia, que fue analizada en la etapa de diagnóstico, específicamente en el estudio del mercado competidor, se obtuvo que los competidores directos son pequeños talleres en los que fabrican productos similares, y que están a nivel de Microempresas, el mercado aún no está muy explotado, sin embargo en los productos sustitutos hay una gran diversidad de productos en madera, plástico y metal que la gente prefiere por su bajo costo comparado con los productos fabricados con bambú. Por lo tanto se considera un riesgo alto para el modelo competir en el mercado.

De acuerdo al análisis se establece un valor cuantitativo para el premio al riesgo de 20%.

Teniendo los valores correspondientes para la tasa de inflación y la tasa de premio al riesgo, se sustituye en la ecuación.

$f = -0.40\%$

$i = 20\%$

El valor obtenido de la TMAR para el inversionista con los datos anteriores es: 11.60%

TMAR DEL PROYECTO

Debido que para este caso solamente se financia el proyecto por una entidad gubernamental y no se utilizan otras entidades financieras, la TMAR ya calculada sería la TMAR del proyecto.

Tabla 608. Valor de TMAR del proyecto

TMAR del proyecto	11.60%
--------------------------	---------------

Dicha tasa está determinada de esta manera debido a que se espera cubrir o ganar un rendimiento por lo menos igual al índice inflacionario, sin embargo como inversionistas no es atractivo solo el mantener el poder adquisitivo de la inversión (al cubrir la inflación) sino es necesario tener un rendimiento que haga crecer el monto invertido además de haber compensado la inflación, es por ello que se ha considerado el otro factor que es el premio al riesgo, que es un premio por arriesgar el dinero invertido, que al combinarlos proporciona una TMAR que representa lo mínimo que se puede aceptar ganar al poner en marcha este modelo de fabricación.

b. VALOR ACTUAL NETO

El Valor Actual Neto (VAN) de un proyecto se define como el valor obtenido en el presente del modelo y se elabora actualizando para cada año por separado las entradas y salidas de efectivo que acontecen durante la vida del mismo a una tasa de interés fija determinada. Esta también incluye las inversiones las cuales deben ser tomadas del flujo neto de ingresos y egresos.

La tasa de actualización o descuento es igual a la Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento, TMAR. El análisis del valor actual neto o valor presente, da como parámetro de decisión una comparación entre todos los ingresos y gastos que se han efectuado a través del

período de análisis, los traslada hacia el año de inicio del modelo y los compara con la inversión inicial del Modelo de Empresa.

La tasa que se utiliza para descontar los flujos de fondos, es la rentabilidad mínima aceptable (TMAR), por debajo de la cual la inversión no debe llevarse a cabo.

Para el cálculo de la VAN se tiene la Ecuación

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+i)^t} - I$$

Dónde:

F = Flujo Neto del Efectivo Anual

n= Tiempo de Análisis del Proyecto

i= Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento

I = Inversión Inicial del Proyecto

Para la toma de decisiones por medio del análisis del Valor Actual Neto, se utilizarán los siguientes criterios:

- Si el Valor Actual Neto de los ingresos y gastos anuales es positivo o igual a cero (VAN \geq 0), entonces se acepta el proyecto, ya que la utilidad de la inversión será mayor o por lo menos igual a la tasa mínima aceptable.
- Si el Valor Actual Neto de los ingresos y gastos anuales es menor que cero (VAN $<$ 0), entonces se rechaza el proyecto, ya que la utilidad de la inversión será menor a la tasa mínima aceptable.

Se procede a calcular el valor de la VAN del proyecto en la siguiente tabla para los 5 años siguientes:

Tabla 609. Cálculo de VAN

INVERSION	RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
\$173,099.10	Flujo efectivo neto	\$5,268.05	\$11,011.21	\$15,930.85	\$19,685.16	\$25,397.46

$$VAN = \left(\frac{\$5,268.05}{(1+0.1160)^1} + \frac{\$11,011.21}{(1+0.1160)^2} + \frac{\$15,930.85}{(1+0.1160)^3} + \frac{\$19,685.16}{(1+0.1160)^4} + \frac{\$25,397.46}{(1+0.1160)^5} \right) - \$160,476.27$$

$$VAN = \$122,393.02 - \$173,099.10$$

$$VAN = -\$50,706.08$$

De acuerdo al resultado obtenido para el VAN del proyecto, se puede concluir en base a los criterios de aceptación planteados anteriormente, que el proyecto **no es aceptable** desde el punto de vista del Valor Actual Neto, pues **VAN < 0**.

c. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La Tasa Interna de Retorno, representa aquella tasa porcentual que reduce a cero el valor actual neto del Proyecto. La TIR muestra a los inversionistas la tasa de interés máxima a la que debe contraer préstamos, sin que incurra en futuros fracasos financieros.

Para lograr esto se busca aquella tasa que aplicada al Flujo neto de Efectivo hace que el VAN sea igual a cero. A diferencia del VAN, donde la tasa de actualización se fija de acuerdo a las alternativas de Inversión externas, aquí no se conoce la tasa que se aplicara para encontrar el TIR; por definición la tasa buscada será aquella que reduce el VAN de un Proyecto a cero.

En virtud a que la TIR proviene del VAN, primero se debe calcular el valor actual neto. El procedimiento para determinar la TIR es igual al utilizado para el cálculo del VAN; para posteriormente aplicar el método numérico mediante aproximaciones sucesivas hasta acercarnos a un VAN = 0.

Para el cálculo se aplica la siguiente formula.

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+i)^t} - I$$

Donde el criterio de aceptación o del rechazo es:

- TIR >= TMAR, entonces el modelo se acepta.
- TIR < TMAR, el modelo se rechaza.

A continuación, en la Tabla se presentan los datos que se utilizan para el cálculo de la TIR para el proyecto en general:

Tabla 610. Cálculo de TIR

INVERSION	RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
\$173,099.10	Flujo efectivo neto	\$5,268.05	\$11,011.21	\$15,930.85	\$19,685.16	\$25,397.46

Considerando el flujo de efectivo del estado de resultados se estima una **TIR igual al 19.16%, siendo una tasa mayor** comparándola con la TMAR de 11.60% por tanto el modelo **se acepta**.

d. RELACION BENEFICIO COSTO

La relación Beneficio Costo (B/C), muestra la cantidad de dinero actualizado que recibirá el modelo de empresa propuesto por cada unidad monetaria invertida.

Se determina dividiendo los ingresos brutos actualizados (beneficios) la inversión inicial. Para el cálculo generalmente se emplea la misma tasa que se aplica para el cálculo de la VAN. Este indicador mide la relación que existe entre los ingresos del modelo y los costos incurridos a lo largo de su vida útil incluyendo la Inversión total.

Los posibles resultados de la Relación Beneficio Costo, se describen a continuación:

- Si la relación B/C es mayor que la unidad, el Modelo de empresa es aceptable, porque el beneficio es superior al costo.
- Si la relación B/C es menor que la unidad, el modelo debe rechazarse porque no existe beneficio.
- Si la relación B/C es igual a la unidad, es indiferente llevar adelante el Modelo, porque no hay beneficio ni pérdidas.

Para el cálculo de la relación beneficio / costo, se emplea la siguiente fórmula:

$$B/C = \frac{VAN}{INVERSION\ INICIAL}$$

A continuación, se muestra el cálculo de la Razón Beneficio/Costo del proyecto:

$$\frac{B}{C} = \frac{-\$ 50,706.08}{\$ 173,099.10} = -0.29$$

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, que busca un beneficio social por encima del beneficio económico, el resultado obtenido muestra que por cada dólar invertido en el proyecto está perdiendo \$0.29.

e. TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION

Representa el tiempo en el cual la suma de los ingresos netos cubre el monto de la inversión del proyecto. La fórmula empleada para la estimación del tiempo de recuperación de la inversión (TRI).

$$TRI = \frac{INVERSION\ INICIAL}{UTILIDAD\ PROMEDIO}$$

En la siguiente tabla se muestra la utilidad promedio de los 5 años del proyecto, y los datos necesarios para el cálculo del Tiempo de recuperación de la inversión.

Tabla 611. Cálculo de B/C

INVERSION	RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	Promedio
\$173,099.10	Flujo efectivo neto	\$3,607.75	\$7,690.61	\$10,949.95	\$13,043.96	\$17,095.96	\$10,477.65

$$TRI = \frac{\$ 173,099.10}{\$10,477.65} = 16.50\ años$$

Según los cálculos anteriores, la inversión total del proyecto podría ser recuperada en 16 años con 6 meses; lo que muestra un largo periodo para volver factible el proyecto.

Partiendo de la diferencia entre los proyectos privados y públicos, en que los proyectos privados son con fines de lucro, y son inversiones de capital privado cuyo principal objetivo es recibir una renta a cambio. En los proyectos sociales, en cambio se busca satisfacer una necesidad sin que haya un móvil económico para hacerlo.

Por lo tanto tratándose de un proyecto que esta mas inclinado a generar un beneficio social para los internos de los diferentes centros penales, **no es relevante realizar una evaluación económica**, ya que el proyecto no es de capital privado, por lo tanto no es necesario respaldar el beneficio económico que podrían obtener. Sin embargo se han realizado los estados financieros proforma que respandan con claridad que el proyecto si puede autosostenerse durante el tiempo de estudio de 5 años.

G. EVALUACIONES FINANCIERAS

2. RAZONES DE ACTIVIDAD.

Esta clase de razones, llamadas también de rotación, miden el grado de eficiencia con el cual una empresa emplea diferentes categorías de activos que posee o utiliza en sus operaciones, teniendo en cuenta su velocidad de recuperación, expresando el resultado mediante índices o número de veces.

Para el modelo propuesto, se recomiendan las siguientes razones de actividad:

a. Rotación de inventarios.

Es el indicador encargado de medir cuando tiempo le está llevando a la empresa rotar sus inventarios, los cuales son recursos que esta mantiene inmovilizados y que además representan el costo de oportunidad. Es importante para Industrias Penitenciarias esta razón financiera ya que a través de ella se podrá analizar el impacto de los productos en el mercado debido a que reflejará qué tan rápido estos inventarios se convierten en efectivo.

Tabla 612. Fórmulas de rotación de inventarios

RAZON	FORMULA	TIPO	
ROTACIÓN DE INVENTARIOS	$\frac{\text{Costo de lo vendido}}{\text{Inventario promedio}}$	Veces	Ratio que tiene por objeto medir la actividad en ventas del modelo. O sea, cuántas veces el modelo puede colocar entre sus clientes un valor igual a la inversión realizada.
DÍAS DE ROTACIÓN DE INVENTARIO	$\frac{365}{\text{rotación de inventarios}}$	Días	Cuantifica el tiempo que demora la inversión en inventarios hasta convertirse en efectivo. En otras palabras, cuántos días de inventario están disponibles en el sistema, o cuántos días se necesitan vender el inventario.

b. Métrica de rendimiento

La rotación es una de las métricas de eficiencia de la cadena suministro más comúnmente utilizadas.

- La rotación de inventario baja se asocia a menudo al exceso de inventario, a un mantenimiento excesivo de existencias y a la presencia de un inventario muerto (un inventario sin movimientos). La baja rotación también conlleva problemas de liquidez, lo que genera una presión en aumento sobre el capital de trabajo.
- La rotación de inventario alta es generalmente positiva, ya que indica que los productos se están vendiendo rápidamente. Puede ser el resultado de una buena gestión de inventario, pero también podría ser indicio de una situación de insuficiencia de existencias de seguridad.

c. Cálculo de rotación de inventarios

Rotación por producto.

A continuación, se muestra las razones de rotación de inventario para cada uno de los productos:

Lámpara

Tabla 613. Rotación de inventario de producto Lámpara

Año	Unidades vendidas	Costo de producción unitario (\$)	Ventas al precio del costo (\$)	Unidades promedio en inventario	Costo de inventario (\$)	Rotación de inventario (veces)	Días de rotación de inventario
1	114	25.36	2891.04	3	76.08	38	10
2	159	25.36	4032.24	5	114.12	35	10
3	200	25.36	5072.00	6	143.71	35	10
4	246	25.36	6238.56	7	166.95	37	10
5	256	25.36	6492.16	7	188.09	35	11

Llavero

Tabla 614. Rotación de inventario de producto Llavero

Año	Unidades vendidas	Costo de producción unitario (\$)	Ventas al precio del costo (\$)	Unidades promedio en inventario	Costo de inventario (\$)	Rotación de inventario (veces)	Días de rotación de inventario
1	524	5.32	2787.68	6	33.69	83	4
2	533	5.32	2835.56	9	46.99	60	6
3	540	5.32	2872.80	11	55.86	51	7
4	566	5.32	3011.12	12	64.28	47	8
5	616	5.32	3277.12	14	73.59	45	8

Portaretrato

Tabla 615. Rotación de inventario de producto Porta retrato

Año	Unidades vendidas	Costo de producción unitario (\$)	Ventas al precio del costo (\$)	Unidades promedio en inventario	Costo de inventario (\$)	Rotación de inventario (veces)	Días de rotación de inventario
1	481	8.55	4112.55	3	24.23	170	2
2	477	8.55	4078.35	4	29.93	136	3
3	487	8.55	4163.85	3	27.08	154	2
4	494	8.55	4223.70	4	33.49	126	3
5	506	8.55	4326.30	3	27.79	156	2

Artículos de cocina

Tabla 616. Rotación de inventario de producto Artículos de cocina

Año	Unidades vendidas	Costo de producción unitario (\$)	Ventas al precio del costo (\$)	Unidades promedio en inventario	Costo de inventario (\$)	Rotación de inventario (veces)	Días de rotación de inventario
1	392	12.78	5009.76	14	175.73	29	13
2	470	12.78	6006.60	20	254.54	24	15
3	551	12.78	7041.78	23	296.07	24	15
4	631	12.78	8064.18	27	340.80	24	15
5	710	12.78	9073.80	30	381.27	24	15

Organizador de lapiceros

Tabla 617. Rotación de inventario de producto Organizador de lapiceros

Año	Unidades vendidas	Costo de producción unitario (\$)	Ventas al precio del costo (\$)	Unidades promedio en inventario	Costo de inventario (\$)	Rotación de inventario (veces)	Días de rotación de inventario
1	187	16.70	3122.90	5	76.54	41	9
2	226	16.70	3774.20	7	114.12	33	11
3	265	16.70	4425.50	9	143.34	31	12
4	308	16.70	5143.60	10	161.43	32	11
5	355	16.70	5928.50	12	196.23	30	12

Juego de muebles

Tabla 618. Rotación de inventario de producto Juego de muebles

Año	Unidades vendidas	Costo de producción unitario (\$)	Ventas al precio del costo (\$)	Unidades promedio en inventario	Costo de inventario (\$)	Rotación de inventario (veces)	Días de rotación de inventario
1	18	632.82	11390.76	2	1107.435	10	35
2	19	632.82	12023.58	2	949.23	13	29
3	22	632.82	13922.04	1	632.82	22	17
4	23	632.82	14554.86	1	632.82	23	16
5	31	632.82	19617.42	3	1898.46	10	35

Mesa

Tabla 619. Rotación de inventario de producto Mesa

Año	Unidades vendidas	Costo de producción unitario (\$)	Ventas al precio del costo (\$)	Unidades promedio en inventario	Costo de inventario (\$)	Rotación de inventario (veces)	Días de rotación de inventario
1	26	64.81	1685.06	1	64.81	26	14
2	38	64.81	2462.78	1	64.81	38	10
3	41	64.81	2657.21	1	75.61	35	10
4	43	64.81	2786.83	1	81.01	34	11
5	50	64.81	3240.5	2	113.42	29	13

Silla

Tabla 620. Rotación de inventario de producto Silla

Año	Unidades vendidas	Costo de producción unitario (\$)	Ventas al precio del costo (\$)	Unidades promedio en inventario	Costo de inventario (\$)	Rotación de inventario (veces)	Días de rotación de inventario
1	75	65.56	4917.00	3	163.90	30	12
2	84	65.56	5507.04	3	185.75	30	12
3	99	65.56	6490.44	3	207.61	31	12
4	118	65.56	7736.08	4	229.46	34	11
5	142	65.56	9309.52	4	256.78	36	10

Análisis:

- Los productos que poseen mayor rotación de inventario son el llavero, el portarretrato, lámpara y silla. Esto significa que se debe de tener un inventario alto de estos productos y un stock se seguridad para poder satisfacer la demanda.
- Los productos que tienen una rotación baja, puede deberse al precio de los mismos o a un problema de posicionamiento, por cual se debe de realizar un esfuerzo con mercadeo para mejorarlo.

d. Rotación total

A continuación, se muestra las razones de rotación de inventario total:

Tabla 621. Rotación de inventario total

Año	Total de ventas al precio de costo (\$)	Total de costo de inventarios (\$)	Rotación de inventario (veces)	Días de rotación de inventario
1	30999.75	1722.41	18	20
2	35213.31	1759.48	20	18
3	40155.18	1582.09	25	14
4	44022.85	1710.25	26	14
5	51955.80	3135.62	17	22

Análisis

- **Rotación de inventarios:** Los resultados obtenidos representan las veces en que los inventarios del modelo de empresa van al mercado. Según lo calculado en el cuadro anterior, para el primer año de operación, 18 veces la inversión en el inventario se recupera, siendo un resultado bajo, pues entre mayor sea la rotación, se hace más rápido su conversión en efectivo. Alrededor de cada 20 días se estará moviendo el inventario de acuerdo a esta rotación. Esto puede deberse a que la cantidad de productos es baja y no cumple con la demanda de mercado, o también puede ser atribuido al precio de los productos.

e. Rotación de activos

Se trata de un indicador financiero que mide el grado de eficiencia en la administración y gestión de los activos de una empresa. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Rotación de activos} = \text{Ventas} / \text{Activos}$$

Ventas se refiere a las ventas netas y activos se refiere al valor total de los activos que aparecen en el balance de la empresa.

Tabla 622. Rotación de activos total

Año	Ventas netas (\$)	Activos totales (\$)	Rotación de activos (veces)
1	45885.97	245609.69	0.19

2	51939.30	245295.99	0.21
3	59497.72	245174.58	0.24
4	65834.65	244945.86	0.27
5	78158.24	244260.46	0.32

Análisis:

Como se puede observar, el valor de rotación de activos es baja, ya que no rotan ninguna vez al año, lo cual es debido a que el ingreso por ventas es bajo en comparación al valor de los activos. Esto significa que la eficiencia de los activos para generar ventas es baja. No se recupera la inversión en activos.

3. RAZONES DE RENTABILIDAD.

Las razones financieras de rentabilidad son aquellas que permiten evaluar las utilidades de la empresa respecto a las ventas, los activos o la inversión.

Tabla 623. Fórmula de razones de rentabilidad

RAZON	FORMULA	TIPO	
MARGEN DE UTILIDAD NETA POR VENTAS	$\frac{Utilidad\ neta}{Ventas\ netas} \times 100$	%	Relaciona la utilidad líquida con el nivel de las ventas netas. Mide el porcentaje de cada Unidad Monetaria de ventas que queda después de que todos los gastos incluyendo los impuestos, han sido deducidos.
RENTABILIDAD SOBRE PATRIMONIO	$\frac{Utilidad\ neta}{Capital\ o\ patrimonio} \times 100$	%	Mide la rentabilidad de los fondos aportados por el inversionista
RENDIMIENTO SOBRE LA INVERSION	$\frac{Utilidad\ Neta}{Activo\ total} \times 100$	%	Es una medida de la rentabilidad del modelo de empresa como proyecto independiente.

A continuación se presentan los valores de las razones de rentabilidad del modelo:

Tabla 624. Razones de rentabilidad

Razón	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 4
Margen de utilidad	13.12%	24.62%	30.59%	32.76%	36.43%
Rentabilidad sobre patrimonio	13.11%	15%	16.59%	18.30%	16.41%
Rendimiento sobre la inversión	1.68%	3.56%	4.96%	5.86%	5.86%

Análisis:

- **Margen de utilidad:** Para el modelo, en el primer año de operación, 13% de las ventas se vuelven utilidades, dato que va aumentando hasta el año 5 con un 36%, lo cual sigue siendo bajo.
- **Rentabilidad sobre patrimonio:** Para el primer año de operación, se obtuvo que por cada dólar del patrimonio se generan 13% de utilidades, lo cual es un valor bajo ya que es \$0.13 por dólar. Para los siguientes años, aumenta el valor del porcentaje de rendimiento, hasta llegar a un 16.41% (\$0.16) para el año cinco, siendo estos valores bajos de rendimiento.
- **Rendimiento sobre la inversión:** Para el primer año de operación, se obtuvo que por cada dólar invertido en activos se generan 1.68% de utilidades, lo cual es un valor bajo ya que es \$0.02 por dólar. Para los siguientes años, aumenta el valor del porcentaje de rendimiento, hasta llegar a un 5.86% (\$0.06) para el año cinco, siendo estos valores bajos de rendimiento.

4. RAZONES DE LIQUIDEZ

Estas razones financieras miden la capacidad de pago que tiene la empresa para hacer frente a sus deudas de corto plazo. Es decir, el dinero en efectivo de que dispone, para cancelar las deudas.

Tabla 625 Formula razones de liquidez

RAZON	FORMULA	TIPO	
RAZON CIRCULANTE	$\frac{\text{Activos corrientes}}{\text{Pasivos corrientes}}$	Veces	Este ratio es la principal medida de liquidez, muestra qué proporción de deudas de corto plazo son cubiertas por elementos del activo.
RAZON ACIDA	$\frac{\text{Activos corrientes} - \text{Inventario}}{\text{Pasivos corrientes}}$	Veces	Es aquel indicador que al descartar del activo corriente las cuentas que no son fácilmente realizables, proporciona una medida más exigente de la capacidad de pago de una empresa en el corto plazo.
CAPITAL DE TRABAJO NETO	$\text{Activos corrientes} - \text{Pasivos corrientes.}$	\$	Indica la disponibilidad de efectivo que se tiene después de cubrir todas las deudas a corto plazo con el activo corriente.

Se procede a calcular cada una de las razones financieras de liquidez por cada año en estudio.

Tabla 626 Resultados de razones de liquidez

RAZON	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
RAZONES DE LIQUIDEZ					
Razón circulante	13.36	13.21	14.16	14.26	18.91
Prueba ácida	8.27	8.38	9.95	9.96	15.75
Capital de trabajo Neto.	\$54,587.09	\$57,763.12	\$63,851.41	\$67,367.34	\$85,056.25

Análisis:

- **Razón circulante:** Según los cálculos obtenidos, el modelo de industria dispone de 13.36 veces en activo circulante por cada dólar en pasivo circulante, es decir, que el activo circulante puede cubrir al pasivo circulante 13 veces para el primer año. Que es bueno porque logra cubrir pasivos sin tener activos ociosos. Va aumentando año con año.
- **Prueba ácida:** De acuerdo a los datos obtenidos, descartando el inventario, aun así la empresa dispone de 8.27 de activos circulante por cada pasivo circulante, o sea que el activo circulante puede cubrir al pasivo circulante 8 veces para el primer año.
- **Capital de trabajo:** Los resultados obtenidos en la evaluación financiera del proyecto representan la capacidad económica (cantidad en efectivo) con que el modelo de empresa cuenta en cada año de funcionamiento, para responder a sus obligaciones con terceros se observa que se mantiene en crecimiento en cada año de funcionamiento.
- Si el resultado obtenido después de aplicar la fórmula es positivo quiere decir que la empresa cuenta con los activos suficientes para cubrir sus deudas a corto plazo, en la medida que el resultado positivo sea mayor es un buen indicador para la empresa.

5. RAZONES DE ENDEUDAMIENTO

Estos índices muestran la cantidad de recursos que son obtenidos de terceros para el modelo de fabricación. Expresan el respaldo que posee la empresa frente a sus deudas totales. Dan una idea de la autonomía financiera de la misma. Combinan las deudas de corto y largo plazo.

Tabla 627 Formulas razones de endeudamiento

RAZON	FORMULA	TIPO	DESCRIPCION
APALANCAMIENTO	$\frac{\text{Pasivos totales}}{\text{Capital}}$	%	Muestra el grado de endeudamiento con relación al patrimonio. Este ratio evalúa el impacto del pasivo total con relación al patrimonio.
ENDEUDAMIENTO	$\frac{\text{Pasivos totales}}{\text{Activos totales}}$	%	Representa el porcentaje de fondos de participación de los

			acreedores, ya sea en el corto o largo plazo, en los activos. En este caso, el objetivo es medir el nivel global de endeudamiento o proporción de fondos aportados por los acreedores.
--	--	--	--

Se muestra el resultado de la evaluación de las razones de endeudamiento con las que se en los primeros 5 años de operación:

Tabla 628 Resultados razones de endeudamiento.

RAZON	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
RAZONES DE ENDEUDAMIENTO					
Apalancamiento	1.80%	2.24%	2.25%	2.33%	2.02%
Endeudamiento	2.06%	2.19%	2.20%	2.28%	1.98%

Análisis:

Para este caso en particular teniendo en cuenta el tipo de proyecto, no se tienen costos financieros, ni deudas a largo plazo, ya que, al ser un proyecto entra directamente como parte del presupuesto de la DGCP.

- **Apalancamiento:** apalancamiento financiero mide la utilización que hace una empresa del apalancamiento financiero (o, uso de deuda), se puede notar, que en los 5 años la empresa se encontraba con un porcentaje bajo del dinero de los acreedores, pero a medida de las operaciones de la misma, la solvencia de ésta sigue baja en los 5 años.
- **Endeudamiento:** De acuerdo a los resultados mostrados en la tabla anterior, para el primer año el 2.06% de los activos son financiados o aportados por el pasivo, es decir que se tiene una baja dependencia del endeudamiento para la financiación del proyecto.

H. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad se realiza para considerar los posibles escenarios que pueden surgir en el desarrollo del proyecto, proporciona información para la toma de decisiones, dentro de los riesgos que se pueden presentar se encuentran los siguientes:

Riesgos de costo, sobrepasar los costos de desarrollo previstos, cambios en el alcance y los requerimientos de la parte del cliente, mala estimación de los costos durante la fase de inicialización

Riesgos externos, cambios de preferencias en el mercado, inflación, problemas con proveedores, etc.

Para cada uno de los escenarios, se consideró una evaluación para los 5 años considerados para evaluar el modelo. Se utiliza el estado de resultados para realizar las variaciones que se pueden presentar y de algunos indicadores financieros.

Los escenarios que se han considerado son los siguientes:

1. Ventas disminuyen 10%.

Justificación: Debido a que los productos tendrán un mejor desarrollo en cuanto a presentación, publicidad y comercialización, aumentarán los costos del mismo, pudiendo causar una disminución de las ventas.

Tabla 629.Estado de Resultados Escenario 1

ESTADO DE RESULTADOS					
AL 31 DE DICIEMBRE DE CADA AÑO					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
+ Ingreso por ventas	\$24,752.98	\$28,115.85	\$32,214.68	\$35,832.32	\$42,229.67
- Costo de producción	\$21,628.22	\$19,920.92	\$20,129.40	\$21,356.99	\$23,062.48
Utilidad bruta	\$3,124.76	\$8,194.93	\$12,085.28	\$14,475.33	\$19,167.19
- Costo de administración	\$429.24	\$429.24	\$429.24	\$429.24	\$429.24
-Costos de venta	\$635.52	\$635.52	\$635.52	\$635.52	\$635.52
Utilidad de operación	\$2,060.00	\$7,130.17	\$11,020.52	\$13,410.57	\$18,102.43
Costos financieros	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad antes de impuestos	\$2,060.00	\$7,130.17	\$11,020.52	\$13,410.57	\$18,102.43
ISR 25%	\$515.00	\$1,782.54	\$2,755.13	\$3,352.64	\$4,525.61
Utilidad neta	\$1,545.00	\$5,347.63	\$8,265.39	\$10,057.93	\$13,576.82
Depreciaciones y amortizaciones	\$1,660.30	\$3,320.60	\$4,980.90	\$6,641.20	\$8,301.50
FLUJO EFECTIVO NETO	\$3,205.30	\$8,668.23	\$13,246.29	\$16,699.13	\$21,878.32

- VAN= -\$ 71,332.51
- TIR= 22.67%
- TRI= 22 años
- B/C= -0.41 ctvs

Análisis:

Como se puede observar se tiene una disminución en las utilidades, pero se siguen percibiendo, considerando este escenario muy probable.

Para este escenario la recuperación de la inversión se obtendría dentro de 22 años, se estaría perdiendo 0.41 ctvs por cada dólar invertido, igualmente la VAN y la TIR se mantendrán desfavorables.

2. Costos de producción aumentan el 10%.

Justificación: Se considera este escenario debido a que se puede presentar cambios en los precios de las materias primas, en especial del bambú. De igual manera puede haber cambios en los proveedores los cuales ofrezcan precios más elevados, ya sea para las materias prima, materiales directos o suplementos.

Tabla 630.Estado de Resultados Escenario 2

ESTADO DE RESULTADOS					
AL 31 DE DICIEMBRE DE CADA AÑO					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
+ Ingreso por ventas	\$27,503.31	\$31,239.83	\$35,794.09	\$39,813.69	\$46,921.85
- Costo de producción	\$23,791.04	\$21,913.01	\$22,142.34	\$23,492.69	\$25,368.73
*= Utilidad bruta	\$3,712.27	\$9,326.82	\$13,651.75	\$16,321.00	\$21,553.12
- Costo de administración	\$429.24	\$429.24	\$429.24	\$429.24	\$429.24
-Costos de venta	\$635.52	\$635.52	\$635.52	\$635.52	\$635.52
*=Utilidad de operación	\$2,647.51	\$8,262.06	\$12,586.99	\$15,256.24	\$20,488.36
Costos financieros	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-
*=Utilidad antes de impuestos	\$2,647.51	\$8,262.06	\$12,586.99	\$15,256.24	\$20,488.36
ISR 25%	\$661.88	\$2,065.51	\$3,146.75	\$3,814.06	\$5,122.09
Utilidad neta	\$1,985.63	\$6,196.54	\$9,440.24	\$11,442.18	\$15,366.27
Depreciaciones y amortizaciones	\$1,660.30	\$3,320.60	\$4,980.90	\$6,641.20	\$8,301.50
FLUJO EFECTIVO NETO	\$3,645.93	\$9,517.14	\$14,421.14	\$18,083.38	\$23,667.77

- VAN= -\$ 62,368.39
- TIR= 21.07%
- TRI= 19 años
- B/C= -0.36 ctvs

Análisis:

Como se puede observar, aunque los costos de producción aumente en un 10% aún se perciben utilidades en cada año. Para evitar este escenario se debe de tratar de mantener una buena relación con los proveedores y dejar en claro el cumplimiento de los términos de referencia con respecto al precio de las materias primas, materiales y suministros.

Para este escenario la recuperación de la inversión se obtendría dentro de 19 años, se estaría perdiendo 0.36 ctvs por cada dólar invertido, igualmente la VAN esnegativa y la TIR favorable.

3. Ingresos aumentan 10%

Justificación: Se puede presentar este escenario ya que como propuesta de comercialización se ha presentado ampliar los canales y mejorar los esfuerzos en esta materia, teniendo como resultado un mejor posicionamiento de los productos de bambú. Se define un 10% ya que es una meta alcanzable debido a que las ventas de cada producto deben aumentar en esa proporción.

Tabla 631. Estado de Resultados Escenario 3.

ESTADO DE RESULTADOS					
AL 31 DE DICIEMBRE DE CADA AÑO					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
+ Ingreso por ventas	\$31,628.81	\$35,925.80	\$41,163.20	\$45,785.74	\$53,960.13
- Costo de producción	\$21,628.22	\$19,920.92	\$20,129.40	\$21,356.99	\$23,062.48
*= Utilidad bruta	\$10,000.59	\$16,004.88	\$21,033.80	\$24,428.75	\$30,897.65
- Costo de administración	\$429.24	\$429.24	\$429.24	\$429.24	\$429.24
-Costos de venta	\$635.52	\$635.52	\$635.52	\$635.52	\$635.52
*=Utilidad de operación	\$8,935.83	\$14,940.12	\$19,969.04	\$23,363.99	\$29,832.89
Costos financieros	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-
*=Utilidad antes de impuestos	\$8,935.83	\$14,940.12	\$19,969.04	\$23,363.99	\$29,832.89
ISR 25%	\$2,233.96	\$3,735.03	\$4,992.26	\$5,841.00	\$7,458.22
Utilidad neta	\$6,701.87	\$11,205.09	\$14,976.78	\$17,523.00	\$22,374.67

Depreciaciones y amortizaciones	\$1,660.30	\$3,320.60	\$4,980.90	\$6,641.20	\$8,301.50
FLUJO EFECTIVO NETO	\$8,362.17	\$14,525.69	\$19,957.68	\$24,164.20	\$30,676.17

- VAN= -\$19,636.15
- TIR= 14.39%
- TRI= 11 años
- B/C= -0.11 ctvs

Análisis:

Este es uno de los mejores escenarios que se pueden presentar ya que no aumenta ningún costo ni se generan pérdidas, aunque el fin del modelo no es generar utilidades, pero es importante que se establezcan metas por parte de comercialización para lograr mayor niveles de ventas y así mejorar las oportunidades de los internos.

Para este escenario la recuperación de la inversión se obtendría dentro de 11 años, se estaría perdiendo 0.11 ctvs por cada dólar invertido, la VAN se mantiene negativa y la TIR favorable.

I. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA

La evaluación socioeconómica pretende identificar, analizar y medir los resultados, efectos e impactos socioeconómicos directos e indirectos que tendrá el proyecto en las áreas de influencia del mismo, ya sea de forma positiva o negativa.

Para el desarrollo de la evaluación económica social se realizará un análisis de la situación actual social y económica del área de influencia y realizar una valoración de los beneficios que se espera se obtengan con el proyecto.

Con el presente proyecto se espera tenga influencia en las siguientes áreas:

- Privados de libertad del Centro Penal La Esperanza. Dentro de estos se especifican los reos que se encuentran en fase de confianza y pueden formar parte de los talleres de fabricación de productos de bambú.
- Centro Penal La Esperanza.
- Familiares de los privados de libertad del Centro Penal La Esperanza

Además, mediante el proyecto, en el que los reos del centro penal La Esperanza se dedican a la fabricación de productos de bambú se espera generar impactos tanto sociales como económicos por lo que a continuación se describen cada uno de ellos:

1. Rehabilitación de los privados de libertad

Es de suma importancia mencionar que, si bien está demostrado que los procesos formativos en transformación de conflictos, gestión cultural, motivación y psicología son parte de la rehabilitación penitenciaria no son suficientes si no van acompañados de la capacitación técnica productiva que permita generar capacidades ocupacionales en los privados de libertad. Una de las claves para que se tenga efectividad en la rehabilitación de los reos, es que ambos procesos son mutuamente dependientes y requieren que en su implementación el grupo de beneficiarios sea constante y traslade la experiencia del ámbito relacional al ámbito productivo.

Por lo que a través del programa Yo Cambio, en el que se encuentra el taller de fabricación de productos de bambú se espera que los reos que forman parte de este tengan una mejor rehabilitación, permitiendo que se erradique el ocio carcelario, al estar ocupados realizando actividades productivas.

Además, que los privados de libertad que forman parte de estos talleres obtienen una reducción de sus tiempos de condena, establecido según el Decreto No.25 del Establecimiento como Industrias Penitenciarias, los internos que laboren en las actividades enunciadas en el inciso precedente, tendrán el beneficio penitenciario de reducción de la pena, de conformidad al Art. 105-A de la Ley Penitenciaria. También optar alternativamente al trabajo remunerado, si existiere factibilidad económica para ello, determinado por la Dirección General de Centros Penales.

Según el Modelo de Gestión Penitenciaria Yo Cambio para el mes de febrero de año 2018 se tiene un resumen del desarrollo del Yo Cambio, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 632 Desarrollo del programa YO CAMBIO, año 2018

N°	NOMBRES PENALES.	TOTAL PDL	AISLADOS	NO PARTIC.	PDL EN PROGRAMAS	CANTIDAD DE PROGRAMAS	ACTIVIDADES	TUTORES		MONITORES	PDL EN ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	ACTIVIDADES		SECTORES	
								GENERAL	PROGRAMA			ÁREAS PRODUCTIVAS	PROPIAS PDL	TOTAL	YO CAMBIO
1	C.P La Esperanza	5,751	1029	296	4,426	7	89	58	28	160	402	11	2	6	5
2	C.P Apanteos	4,796	37	12	4,747	7	550	11	65	487	633	7	6	11	11
3	C.P Penas Ilopango	2,460	10	409	2,041	7	133	4	22	123	108	4	0	7	4
4	C.P Jucuapa	497	2	0	495	6	28	1	6	56	141	1	7	1	1
5	C.P Usulután	1534	0	0	1,534	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	C.P San Miguel	1,624	47	0	1,577	6	90	2	14	127	322	2	19	2	2
7	C.P Unión	426	8	4	414	3	12	0	0	0	110	0	5	1	1
8	C.P Sonsonate	1,105	66	0	1,039	6	108	4	28	103	130	8	6	4	4
9	C.P Metapán	356	0	0	356	7	45	4	3	61	7	2	0	4	4
10	C.P San Vicente	1,835	11	6	1,818	7	74	1	7	137	275	22	5	6	6
11	C.P Gotera	1,331	105	0	1,226	6	64	8	6	105	0	0	0	7	6
12	C.P Chalatenango	1,676	18	23	1,635	6	92	1	9	104	25	2	0	7	3
13	C.P Sensuntepeque	669	21	3	645	6	40	3	21	75	265	2	1	3	3
14	C.P Ilobasco	445	0	0	445	6	15	3	6	51	107	2	3	4	4
TOTAL GENERAL.		24.505	1.354	753	22.398	80	1.340	100	215	1.589	2.525	63	54	63	54

Se puede observar que en el Centro Penal La Esperanza se cuenta con 4,426 privados de libertad pertenecientes al programa Yo Cambio, así como dicho centro penal posee 11 áreas productivas, en las que 402 privados de libertad participan en ellas, y dentro éstas áreas se encuentra el Taller de fabricación de productos de bambú con 23 privados de libertad que participan en ella, por lo que con la implementación de la propuesta de fabricación de productos de bambú se espera beneficiar a los 23 privados de libertad para que logren una mejor rehabilitación, así como los demás privados que se vayan integrando al programa posteriormente.



Ilustración 100 Privados de Libertad pertenecientes al programa Yo Cambio

- **Potenciar la reinserción social de los privados de libertad.**

Para la rehabilitación de los privados de libertad según el Art.27, inciso 3° de la Constitución de la República de El Salvador, dispone que “El Estado organizará los centros penitenciarios con el objeto de corregir a los delincuentes, educarlos y formarles hábitos de trabajo, procurando su readaptación y la prevención de los delitos”. Esta disposición determina la función constitucional de la pena privativa de libertad: en primer lugar, debe buscar la readaptación del delincuente, a través de medidas que incluyan la educación y formación de hábitos de trabajo y, en segundo lugar, la prevención de los delitos.

Consecuencia de ello es que la pena, en el marco constitucional, ejerce una función de carácter principalmente utilitario, pues busca en primer lugar la resocialización del delincuente.

Como bien se menciona en las Reglas Mínimas para el Tratamiento de los Reclusos, adoptadas en 1955 por el Primer Congreso de las Naciones Unidas sobre Prevención del Delito y Tratamiento del Delincuente, “el fin y la justificación de las penas y medidas privativas de libertad son, en definitiva, proteger a la sociedad contra el crimen. Sólo se alcanzará este fin si se aprovecha el período de privación de libertad para lograr, en lo posible, que el delincuente una vez liberado no solamente quiera respetar la ley y proveer sus necesidades, sino también que sea capaz de hacerlo”

Asimismo, según Borja Mapelli²⁴, la reeducación y la reinserción social se han planteado históricamente como vinculantes, como dos caras de una misma moneda, lo cual no impide que cada una de ellas cuente con un contenido autónomo y complementario. Así, se hace justicia a la idea de reeducación cuando se dice que ella obliga a que en la ejecución penal existan instrumentos (como la educación, el trabajo, el tratamiento psicológico, la ayuda a la persona una vez que sale de prisión) dirigidos a posibilitar que la persona condenada a vivir el internamiento tenga oportunidades de afrontar las causas que lo llevaron a delinquir.

Esta pretensión de transformar los factores que explican la delincuencia a través de actividades realizadas en el “internamiento” está sometida a grandes dificultades pues, como destacan múltiples estudios criminológicos, el encarcelamiento disminuye las posibilidades de llevar una vida normal. La reinserción social y familiar bajo una visión humanitaria incluye dos exigencias básicas: por una parte, obliga a que las penas no sean de una duración tan larga que cualquier perspectiva de reintegración de la persona en su mundo social sea ilusoria; y, por otra, requiere que, durante la ejecución, se mantenga por diversas vías la relación de la persona con el mundo exterior.

Por lo que con la aplicación del modelo de fabricación de productos de bambú en el centro penal La Esperanza se espera potenciar las políticas de reinserción social que permitan fortalecer los programas de rehabilitación a través del adiestramiento y capacitación en la fabricación de productos que facilite el desarrollo e implementación de la producción de bienes con perspectivas industriales y micro empresariales, esto será de gran ayuda para los privados de libertad, ya que generalmente al finalizar su tiempo de condena no encuentran oportunidades en el mundo laboral, y mediante estas prácticas serán capaces de poner sus propios talleres o formar parte de empresas que se dediquen al rubro.

▪ **Recepción de utilidades para beneficio del Centro Penal La Esperanza**

Según el Decreto Ejecutivo No. 25 del establecimiento como industrias penitenciarias. Art.315. El trabajo que realicen los internos en los talleres de formación profesional u ocupacional de los Centros Penitenciarios, Granjas Penitenciarias y Centros de Detención Menor, así como las labores realizadas en las comunidades en virtud de convenios interinstitucionales, se considerarán dentro de los cursos de formación que reciben los internos, como parte de los programas de rehabilitación y reinserción social; y si algún

²⁴ Mapelli Caffarena, Borja/Terradillos Basoco, Juan: Las consecuencias jurídicas del delito Civitas, Madrid,1999, pág. 69-72

beneficio económico pudiese obtener la administración por la venta de productos y servicios, este se utilizará para adquirir materia prima necesaria, equipo para el funcionamiento y mantenimiento de los mismos, pago de los costos de producción, gastos de administración y operación; así como contratación de servicios especializados indispensables para el desarrollo de los procesos de producción.

Según las autoridades del Ministerio de Justicia y Seguridad la comercialización de los productos y servicios, tiene el fin que los reos y la ciudadanía financien la reinserción y rehabilitación en el sistema penitenciario²⁵.

Además, las autoridades mencionan que con dicha comercialización ya no se dependerá de la contribución especial de seguridad ni de fondos internacionales como se realiza en la actualidad. Por lo que con la comercialización de los productos de bambú se espera tener otra fuente de ingresos para el financiamiento del sistema penitenciario que contribuiría a la creación de más programas que ayuden a la rehabilitación y reinserción de los privados de libertad.



Ilustración 101 Fachada Centro Penal La Esperanza

- **Beneficio económico para las familias de los privados de libertad**

Con lo obtenido de la venta de productos de bambú fabricados por los privados de libertad del Centro Penal La Esperanza se espera que se obtengan beneficios para ellos, y que estos aporten a sus familias el tiempo que se encuentran internados, y al salir del centro penal, poder incorporarse al mundo laboral y aportar a la economía de sus familias, así como a la dinamización de la economía del país.

2. INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIOECONÓMICA

a. Costo de mantener a un interno

Se gastan \$174 mil²⁶ diarios para mantener a todos los presos del sistema penitenciario en El Salvador. En alimentación se gastan \$108 mil diariamente y otros \$66,000 en gastos corrientes.

²⁵ Lanzas a la venta productos hechos por los reos. La Prensa Gráfica.

²⁶ Estadísticas de programa Yo Cambio

De acuerdo con datos de la Dirección General de Centros Penales (DGCP), cada privado de libertad le cuesta al estado diariamente \$4.35²⁷. El director de Centros Penales, Marco Tulio Lima, explicó que actualmente en el sistema penitenciario hay un poco más de 40,000 internos y que los gastos de alimentación diaria de cada uno de ellos es de \$2.70, más los gastos corrientes que tiene cada centro penal por cada interno que es de \$1.65, para completar los \$4.35.

Tabla 633 Costo mantenimiento de PDL

Costo por reo diario	PDL en programas	Costo diario total	N° de PDL en fabricación de productos bambú	Costo total diario	Costo Total Anual
\$4.35	4,035	\$17,522.5	23	\$100.0	\$36,000

Ahora, veámoslo en términos de ahorro cuanto se ahorraría el Estado si no tuviese estas personas en las cárceles cuanto sería el ahorro para un periodo de 5 años. En un periodo de 5 años el centro penal se ahorraría un total **\$2,628,375** para todos los reos en los diferentes programas y específicamente para el área de fabricación de productos de bambú serán **\$180,000** esto representa un ahorro sustancial para el estado.

b. Reinserción laboral e índice de empleo

Otro indicador importante que podemos mostrar es de la reinserción laboral cuanto será lo que estas personas percibirán si llegan a tener un trabajo formal, términos monetarios sabemos que el salario mínimo en el país es de \$300 mensuales. Esto implica que si el programa yo cambio les brinda la formación para que estos reos se incorporen a la sociedad un reo podrá aportar podrán aportar a su familia un ingreso de **\$3,600** anuales, si incluimos a todos los reos del programa el monto será de **\$1, 210,500** mensuales lo que sería de una gran ayuda para la estabilidad de estos en la sociedad. Específicamente para los reos del área de bambú sería un ingreso mensual de \$6,900 con un total anual de **\$82,200**.

Por lo que con la implementación del presente proyecto se espera se obtengan muchos beneficios sociales para los privados de libertad, entre los que están: lograr una mejor rehabilitación, así como una mejor reinserción al mundo laboral que se espera traiga consigo beneficios económicos, tanto para los privados, sus familias, así como para el Centro Penal La Esperanza, y se promueva una mejor economía al país.

3. Relación beneficio costo

Los criterios con los cuales la empresa privada evalúa sus actividades son marcadamente diferentes de los que se aplican en evaluación de las actividades públicas o sociales. En general, las actividades privadas se evalúan en términos de ganancias mientras que las públicas se evalúan en términos del bienestar general, como se expresen colectiva y efectivamente. Es necesaria una base para evaluar las actividades públicas con el fin de entender las características de las agencias gubernamentales que las patrocinan.

²⁷ Noticia de El Salvador times con entrevista a Director Marco Tulio Lima

Razón Beneficio Costo: En los estudios de ingeniería y las proposiciones de proyectos públicos subrayan los beneficios que se le proporcionarán al público por medio de erogaciones propuestas. El método de beneficio-costos calcula la razón de los beneficios de los usuarios al costo del proyecto para el estado, donde el valor cronológico del dinero es el costo de capital para el estado, como sigue:

$$\text{Razón beneficio - costo} = \frac{\text{Beneficios sociales (\$)}}{\text{Costo para el estado(\$)}}$$

- **Costos para el estado:**

El costo para el estado en este caso será el monto de la inversión del modelo que se ha calculado.

- **Beneficios sociales:**

Los beneficios sociales son principalmente externos a la entidad que toma las decisiones que provocan estos beneficios. La sociedad no efectúa un pago directo por recibir estos beneficios.

Para el proyecto en cuestión, se tienen los siguientes beneficios sociales potenciales:

- Fondo para internos: Si bien los internos no reciben un salario como propuesta se planteó brindar un incentivo de un monto de \$100.00, el cual se depositará mensualmente y será entregado hasta que se cumpla el tiempo de condena de cada uno de los y las que forman parte del programa de productos de bambú. Dicha cantidad beneficiará como tal al interno así como a su familia y puede posibilitar el inicio de un emprendimiento.
- Oportunidad salarial: Uno de los objetivos del modelo es que los internos puedan poner en práctica lo aprendido en el taller de productos de bambú y que con ello se les facilite la reinserción en la sociedad. Con los conocimientos adquiridos se tiene la oportunidad de adquirir un trabajo o de emprender un negocio, pudiendo así optar por un salario que beneficiaría a su familia. El monto de salario a considerar para la evaluación será de \$300.00, siendo este el valor de salario mínimo.

Para ambos beneficios se considerarán a los 23 privados de libertad que forman parte del taller y los 5 años de evaluación:

Tabla 634. Flujos de beneficios sociales

INVERSION	RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
\$ 173,099.10	Beneficio social	\$ 110,400.00	\$ 110,400.00	\$ 110,400.00	\$ 110,400.00	\$ 110,400.00

Los beneficios durante los 5 años de estudio se trasladan al presente y se obtiene:

Valor presente: \$401,942.651

$$\text{Razón beneficio - costo} = \frac{401,942.65}{173,099.10}$$

$$\text{Razón beneficio - costo} = 2.32$$

Análisis beneficio- costo social: Como resultado del beneficio costo social se obtuvo una razón de 2.32, lo que significa que por cada dólar invertido, se obtiene de ganancia en concepto de beneficio social \$1.32, por lo que se puede concluir que el proyecto es rentable socialmente.

J. EVALUACIÓN AMBIENTAL

1. Evaluación del impacto ambiental

Es un conjunto de acciones y procedimientos que aseguran que las actividades, obras o proyectos que tengan un impacto ambiental negativo en el ambiente o en la calidad de vida de la población, se sometan desde la fase de preinversión a los procedimientos que identifiquen y cuantifiquen dichos impactos y recomienden las medidas que los prevengan, atenúen, compensen o potencien, según sea el caso, seleccionando la alternativa que mejor garantice la protección del medio ambiente. (Art. 18 LMA).

Etapas de proyecto que afectan al ambiente:

- **Construcción:** Debido a que se ha considerado la construcción de la planta, se pueden generar ruido, polvo o ripio que afectara en el ambiente. Como la construcción se realizará dentro del área del centro penal, no se considera preparación del terreno, ya que dentro del recinto no existen árboles que talar. Se prevé que esta etapa tendrá una duración de 3 meses aproximadamente.

Etapas del proceso de fabricación que pueden afectar el ambiente:

- **Preparación de materia prima:** en esta etapa del proceso se utiliza agua mezclada con ácido bórico para curar la materia prima. Se utiliza mensualmente en promedio 0.21 m3 de agua de la cual se el 2% no será aprovechada y se generaran aguas residuales.

a. Marco normativo

Para poder definir el proceso de evaluación de impacto ambiental se deberá tomar de referencia lo establecido en el reglamento general de la ley del medio ambiente, a partir del artículo 18.

El proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, comprende las siguientes etapas, según el artículo 19 de dicha ley, las cuales se han resumen en el esquema:

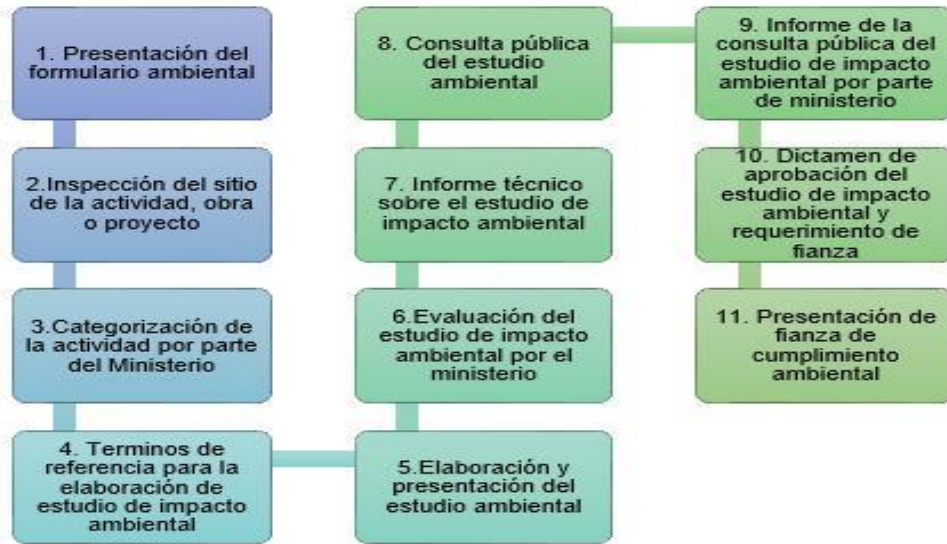


Ilustración 102 Esquema de Evaluación Ambiental

Para ampliar la información sobre el procedimiento a seguir, en las siguientes líneas encontrará más detalles de cada uno de los pasos y las etapas que comprende:

b. Formulario ambiental

El Formulario Ambiental (FA) es un documento con carácter de declaración jurada, que el titular de una actividad, obra o proyecto presenta al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, como autoridad ambiental en El Salvador, siguiendo un formato preestablecido.

En formulario ambiental se describen las características básicas de la actividad, obra o proyecto que se piensa realizar y que por ley requiera entrar en el proceso de evaluación ambiental, como condición previa a la obtención de un permiso ambiental. Así mismo, se deberá presentar para el funcionamiento, ampliación, rehabilitación o reconversión de la actividad, obra o proyecto definida.

c. Categorización de impacto ambiental

1. **Leve impacto ambiental:** Cuando del análisis del formulario ambiental, la inspección al sitio y de los criterios de categorización ambiental, se determine que la actividad, obra o proyecto generará impacto potencial leve, el MARN procederá a elaborar el Dictamen Técnico de No requerimiento de Estudio de Impacto Ambiental y la Resolución correspondiente.
2. **Moderado o alto impacto ambiental:** Si la actividad, obra o proyecto es Categorizada dentro del Grupo B, Categoría 2, se entregan al Titular del proyecto los Términos de Referencia (TDR) para la elaboración del EsIA.

d. ETAPA A

Esta etapa comprende desde la presentación y recepción del Formulario Ambiental, la inspección al sitio donde, hasta cuando la categorización de la actividad, obra o proyecto determina que su impacto potencial al medio ambiente es leve. En este caso se entrega por parte del MARN la Resolución de Autorización para que se ejecute sin que tenga que elaborar el Estudio de Impacto Ambiental.

Presentación y Recepción del Formulario Ambiental

Previo a ingresar al Sistema de Evaluación Ambiental, el titular de cualquier actividad, obra o proyecto público o privado presenta al MARN el Formulario Ambiental, el cual se somete a revisión para determinar el cumplimiento o no, de los requisitos formales establecidos para su recepción. Si está completo ingresa al proceso de evaluación ambiental. El proyecto recibe un número de identificación, llamado Número de Proyecto (N.P.)

Inspección al sitio propuesto

Por parte del MARN, se realiza la inspección al sitio donde se quiere realizar la actividad, obra o proyecto, para conocer las condiciones ambientales y verificar la información presentada en el formulario ambiental.

Categorización Ambiental

Es el proceso técnico por medio del cual el Ministerio determina si la actividad, obra o proyecto presentada por el Titular, requiere o no de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA). La determinación, depende del tipo de actividad, obra o proyecto, su envergadura y la naturaleza del impacto potencial que pueda generar en el medio ambiente.

Cuando del análisis del formulario ambiental, la inspección al sitio y de los criterios de categorización ambiental, se determine que la actividad, obra o proyecto generará impactos potenciales leves, el MARN procederá a elaborar el Dictamen Técnico que indica que ya no requiere el EsIA y se emitirá la Resolución de Autorización para que se ejecute el proyecto.

e. ETAPA B

Si la actividad, obra o proyecto es Categorizada dentro del Grupo B, Categoría 2, es decir, que generará impactos potenciales moderados o altos, se entregan al Titular del proyecto los Términos de Referencia (TdR) para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA).

El Titular del proyecto contratará para la elaboración del EsIA al equipo multidisciplinario de Prestadores de Servicios idóneo según la naturaleza del proyecto, quienes deben estar registrados en el MARN y certificados. Así mismo el desarrollo del EsIA del proyecto será conforme los TdR emitidos por el MARN.

Recepción y evaluación del EsIA

Una vez el Titular entrega al MARN el Estudio de Impacto Ambiental, éste verifica que cumpla con lo establecido en los TdR en cuanto a su contenido y requisitos formales, a efecto de admitirlo y así iniciar su proceso de revisión y evaluación.

El MARN revisa y analiza el EsIA y emite requerimiento de consulta pública, al titular del proyecto.

Consulta Pública del EsIA

El Ministerio por ley está obligado a promover la participación de la población en actividades y obras destinadas a la prevención del deterioro ambiental y es derecho de la población a ser informada, de forma oportuna, clara y suficiente sobre las actividades, obras o proyectos que puedan afectarle o que requieran Permiso Ambiental. El mecanismo de participación para los Estudios de Impacto Ambiental es la Consulta Pública.

El Titular debe anunciar con anticipación en medios de cobertura nacional por tres días consecutivos sobre la disponibilidad del EsIA para su consulta.

Para informar a la población sobre el proyecto, el MARN remite el EsIA a su Centro de Información y documentación (CIDOC), a la Alcaldía Municipal de la jurisdicción donde se pretende ejecutar y en el sitio web del MARN. Estará disponible para su consulta, durante 10 días hábiles posteriores a la última publicación del Titular, para que cualquier persona afectada exprese sus opiniones por escrito en el CIDOC o en la Alcaldía Municipal, durante ese período.

Si el EsIA refleja la posibilidad de afectar la calidad de vida de la población, riesgos a la salud y al medio ambiente, se organizará una consulta pública en el o los municipios en donde se pretenda ejecutar la actividad, obra o proyecto, conforme lo establece el Art. 25 literal b) de la Ley del Medio Ambiente. Todas las opiniones emitidas por el público serán ponderadas por el MARN.

f. Observaciones al EsIA

El MARN consolidará las observaciones derivadas de la consulta pública y de la revisión y análisis técnico del EsIA, si las hubiere, y quedarán consignadas en un informe o dictamen técnico correspondiente.

Si procede, el MARN remite las observaciones al Titular del proyecto, para que éste las conteste. El Titular presenta la nueva versión del EsIA y el MARN revisa la versión corregida del EsIA.

Cumpliendo las observaciones, el MARN aprueba el EsIA y expide el requerimiento de Fianza de Cumplimiento Ambiental. Caso contrario, emitirá el correspondiente Dictamen Técnico No Favorable.

g. Fianza de Cumplimiento Ambiental

Según el Art. 29 de la Ley de Medio Ambiente, la Fianza de Cumplimiento Ambiental tiene como objetivo asegurar el cumplimiento de los Permisos Ambientales en cuanto a la ejecución de los Programas de Manejo y Adecuación Ambiental.

Para ello, el Titular de la obra o proyecto deberá rendir una Fianza de Cumplimiento por el monto equivalente a los costos totales de las obras físicas o inversiones que se requieran para cumplir con los planes de manejo y adecuación ambiental que están contenidos en el EsIA. Esta fianza durará hasta que dichas obras o inversiones se hayan realizado en la forma previamente establecida.

El MARN elabora el Dictamen Técnico Favorable y la Resolución Ministerial de Permiso Ambiental correspondiente.

Cumplimiento Ambiental

Para asegurar el cumplimiento de las condiciones fijadas en el Permiso Ambiental, el Ministerio realizará el seguimiento y control a través de las inspecciones, auditorías de evaluación ambiental y de los informes de operación anual presentados por el titular.

K. EVALUACIÓN DE GÉNERO

Uno de los objetivos principales del modelo de productos de bambú para Industrias penitenciarias es que sea replicable hacia todos los centros penitenciarios de El Salvador, tanto de retención de mujeres como de hombres.

Evaluar en función de género significa comparar y apreciar, en función de ciertos criterios referidos a la igualdad, la situación existente para mujeres y hombres antes, durante y resultado de la realización del proyecto. El género es una categoría de análisis que sirve para evaluar un proyecto dentro de un contexto y una realidad determinada, la de las mujeres y los hombres.

2. Marco normativo

La Ley Penitenciaria concibe el derecho al trabajo como parte fundamental en la vida de las personas que son privadas de libertad y puestas bajo la custodia del Estado, más allá de un derecho el trabajo es un componente básico del régimen. Así, la Ley determina el derecho de quienes ingresan a un centro en calidad de imputadas o imputados de acceder al trabajo disponible o de recibir instrucción o formación, según las posibilidades del centro.

De acuerdo a la Ley, las internas e internos en fase ordinaria, es decir, aquellas/os que ya han sido condenadas/os, deben realizar actividades laborales como parte del régimen penitenciario; en esta fase el trabajo es obligatorio y la participación en actividades formativas y laborales posibilitan el avance en el régimen y el acceso a cualquier beneficio penitenciario.

“Fase ordinaria Art. 97.- La fase ordinaria se extenderá desde la finalización del período de adaptación hasta el ingreso a la fase de confianza, y se regirá por las reglas siguientes:

1) Se establecerán horarios de trabajo, de instrucción, de recreación y de descanso. El horario de trabajo no podrá ser superior a ocho horas, el horario de instrucción será de una hora salvo que el interno asista a cursos regulares.

2) La Dirección del Centro deberá brindar posibilidades de trabajo a todos los internos. Todos los condenados estarán obligados a trabajar, salvo que realicen cursos regulares educativos o que, en circunstancias especiales y con autorización del Consejo Criminológico Regional, reemplacen el trabajo con algún otro tipo de actividad útil; (...)"

Asimismo, en las fases de confianza y semilibertad, el trabajo representa la oportunidad de la progresión en el régimen y, en el segundo caso, la posibilidad real de la reinserción en la sociedad. Para acceder a ambas fases la participación en actividades laborales forma parte de un requisito indispensable.

Estadísticas.

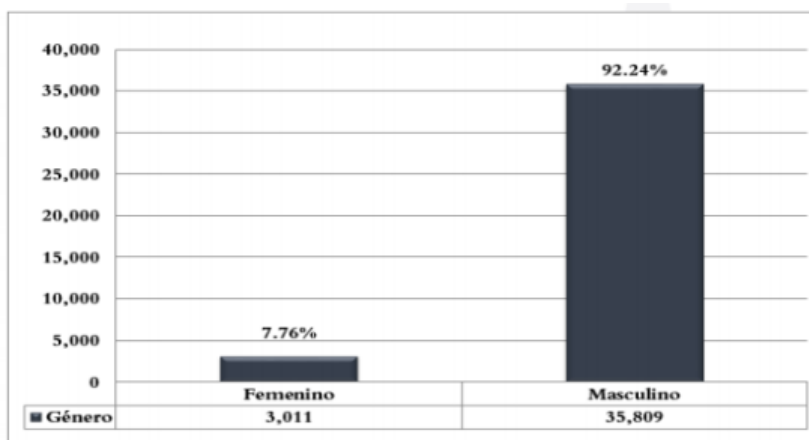


Ilustración 103. Gráfica de distribución de población interna hasta Octubre 2019

Como se puede observar en la gráfica anterior, la mayoría de la población interna pertenece al género masculino, siendo un 92.24% de total.

Antecedentes²⁸

Un estudio realizado por la Procuraduría para la Defensa de los Derechos Humanos de El Salvador, en el año 2009, en los centros penales donde se retenían mujeres, realizó las siguientes conclusiones respecto a la situación de las reclusas respecto al área de aprendizaje y enseñanza:

Comúnmente se imparte cursos y enseñanzas que reproducen actividades consideradas como propias del sexo femenino, que más bien reproducen la concepción jerarquizada del saber y del trabajo, según la cual las labores reservadas para las mujeres carecen de valor social y no confieren independencia ni riquezas. De tal manera que las pocas mujeres que acceden al trabajo o participan de actividades formativas lo hacen en: costura, bordado, elaboración de muñecos de peluche, cosmetología y otras actividades

²⁸ "Informe sobre la situación de los Derechos Humanos de las Mujeres Privadas de Libertad y las niñas y los niños que viven con sus madres en los centros penales de El Salvador 2009"

tradicionalmente asignadas a las mujeres, marcando una orientación claramente femenino-doméstica. Las mujeres que se encuentran en detención provisional tienen mucho menos posibilidades de acceder a actividades formativas o laborales, casi en su totalidad permanecen inactivas durante el día, quienes realizan actividades ocupacionales lo hacen, por lo general, sin que ello suponga la supervisión o la dirección de las autoridades penitenciarias.”

El sistema penitenciario salvadoreño ha sido concebido y opera desde una perspectiva masculina, la infraestructura penitenciaria responde a las necesidades de los hombres, en tal sentido fomenta las condiciones de desigualdad entre hombres y mujeres y coloca en situación de mayor vulnerabilidad a las mujeres sometidas a la privación de libertad.

3. Trabajo inclusivo



Ilustración 104. Ejemplo de actividades en las cuales participan mujeres internas. Fuente: DGCP

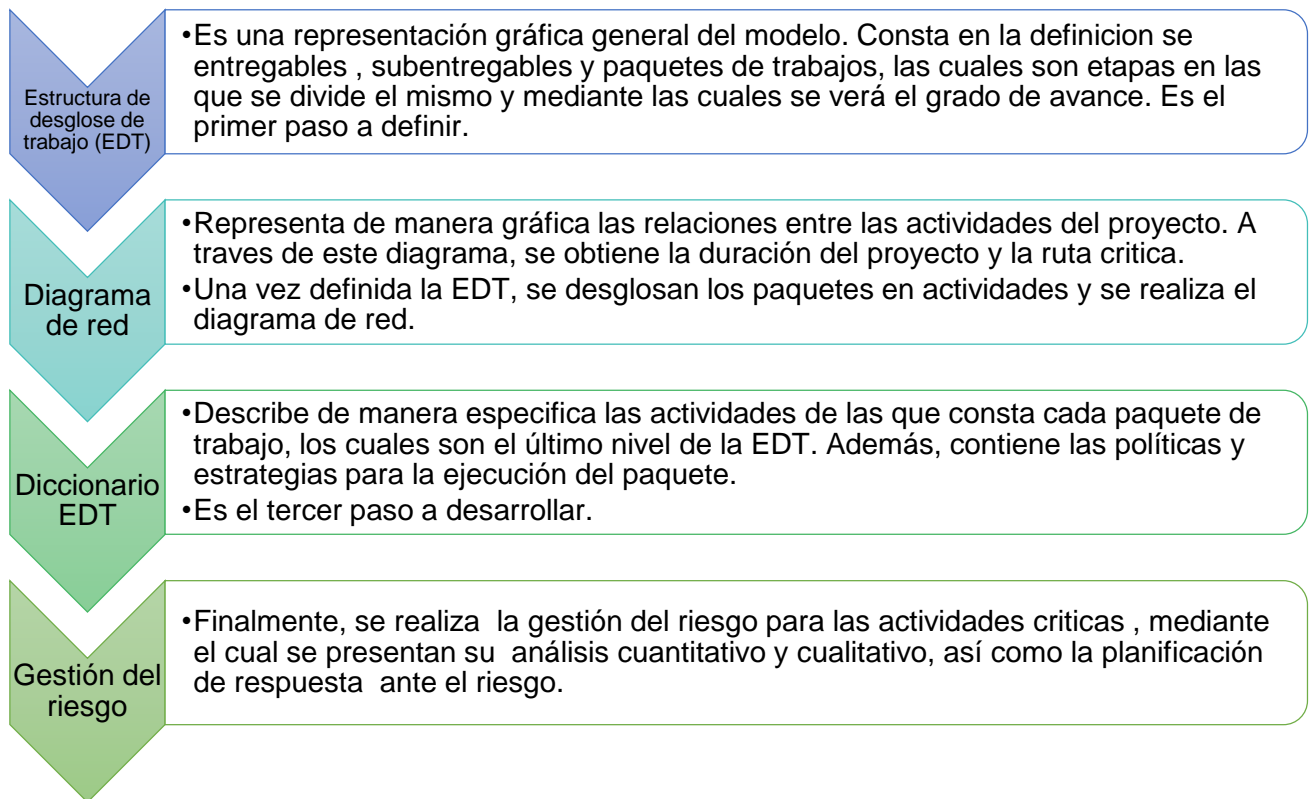
Actualmente bajo el marco del programa YO CAMBIO, los esfuerzos por involucrar a la población interna en diversas actividades y labores se ha fortalecido, ya que se han habilitado nuevos talleres que han ampliado las oportunidades de aprender y adquirir nuevos conocimientos. Gracias a su implementación, se ha empezado a incluir en diversos talleres a mujeres reclusas; entre ellos se puede mencionar la construcción, elaboración de bloques de cemento y actividades agrícolas, las cuales eran labores que se decía eran propias del género masculino.

Ahora, con la propuesta del modelo de productos de bambú, se ampliarán las opciones para seleccionar una vocación ya que tiene como finalidad que sea aplicable en todos los centros penitenciarios, sin distinción de género. En el taller de fabricación de productos de bambú se podrán desempeñar tanto mujeres como hombres, en el área productiva, ya que las etapas del proceso, manejo de maquinaria y equipo, el peso de la materia prima, materiales u otros suministros no requieren de una fuerza o destreza propia de un hombre; dando oportunidad a que se desarrollen habilidades en el manejo de la maquinaria y conocimientos del proceso sin excepción.

L. ADMINISTRACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN

La administración de la implementación tiene como finalidad alcanzar objetivos en un tiempo determinado. Permite tener un panorama claro de lo que se quiere lograr y ayuda a prever posibles situaciones que puedan presentarse.

El siguiente apartado tiene como finalidad definir en qué consistirá la etapa de implementación del modelo de empresa de productos de bambú. A continuación, se definen los aspectos a desarrollar:



1. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO

A continuación, se muestra la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT), designados para trabajar en el modelo de empresa productos de bambú, siendo los representados en el primer nivel los entregables del proyecto: Instalaciones, maquinaria y equipo y prueba piloto. En el segundo nivel se representan los sub-entregables siguientes: Procesos previos, Obra civil, Adquisiciones Inducción de personal, materia prima, ejecución de prueba piloto y comercialización. Finalmente, en el tercer nivel se muestran los paquetes de trabajo: Trámites de inicio de operación, requerimientos y contratación, monitoreo de obra civil, compra, revisión de maquinaria y equipo, gestionar con proveedores de materia prima, control de prueba piloto, asignación de puestos de trabajo, gestión con proveedores de materia prima, control de prueba piloto, distribución de productos y publicidad y promoción.



Ilustración 105 Estructura de Desglose de Trabajo

2. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO EN MONTO DE EFECTIVO

En este EDT se detallan los costos de cada uno de los paquetes de trabajo y sus montos, así como también el monto total del proyecto.

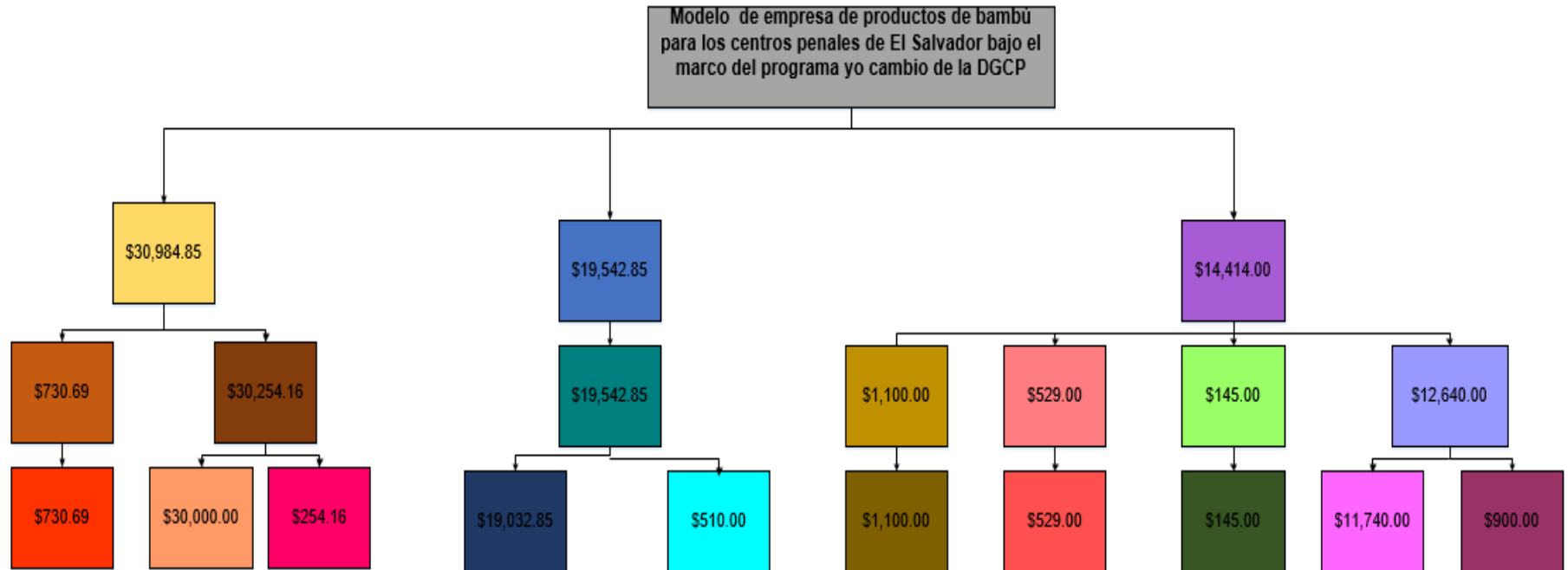


Ilustración 106 Estructura de Desglose de Costos

3. Diccionario EDT

Tabla 635 Diccionario EDT paquete Trámite de inicio de operación

DICcionario EDT					1/10
N° Entregable	1	Entregable	INSTALACIONES		
		Sub-entregable	Procesos previos		
N° paquete	1.1	Nombre de Paquete	Trámites de inicio de operación		
Descripción:	Se obtendrá las instalaciones físicas con los requerimientos de espacio necesarios para el equipamiento de la planta. En este entregable se realizan los sub entregables: Procesos Previos, mediante los cuales se va a realizar todos se incluye los trámites legales y actualizaciones que la empresa necesita para la construcción y operación.				
Objetivo:	Contar con las instalaciones físicas necesarias para que la planta de fabricación de productos de bambú pueda operar.				
LISTA DE ACTIVIDADES					
N°	Actividad	Duración(días)	Costo (\$)	RR.HH.	
1.1.1	Contratar notario que realice trámites legales	5	280.69	1	
1.1.2	Obtener permiso de construcción	3	45.00	1	
1.1.3	Obtener permiso ambiental.	5	400.00	1	
TOTAL			730.69		

Tabla 636 Políticas y estrategias de trámites de inicio.

TRAMITES DE INICIO DE OPERACIÓN	
POLITICAS	ESTRATEGIAS
1. La empresa debe operar de acuerdo con todos los permisos necesarios.	1. Reunir la documentación necesaria y en los tiempos definidos
	2. La persona que se contrate debe cumplir con experiencia, buena reputación y ante los oficios de trámites legales.

Tabla 637 Diccionario EDT de paquete de requerimientos y contrataciones

DICcionario EDT 2/10				
N° Entregable	1	Entregable	INSTALACIONES	
		Sub-entregable	Obra Civil	
N° paquete	1.2	Nombre de Paquete	Requerimientos y contrataciones.	
Descripción:	En este paquete de trabajo se parte de definir las especificaciones técnicas que debe tener la obra, así como también definir los requerimientos necesarios que debe cumplir la empresa constructora para adjudicarle el proyecto.			
Objetivo:	Seleccionar la empresa que llevara a cabo la obra civil para que la planta de productos de bambú pueda funcionar dentro del Centro Penal.			
LISTA DE ACTIVIDADES				
N°	Actividad	Duración (días)	Costo (\$)	RR.HH
1.2.1	Establecer bases de licitación	5	55.00	1
1.2.2	Realizar convocatoria para empresas constructora.	5	25.00	1
1.2.3	Realizar junta de aclaraciones con los licitantes	1	60.00	1
1.2.4	Integrar y evaluar todas las propuestas	3	75.00	1
1.2.4	Adjudicar el proyecto y firmar contrato	1	10.00	1
TOTAL			254.16	

Tabla 638 Política y estrategias paquete Requerimientos y contrataciones

REQUERIMIENTOS Y CONTRATACIONES	
POLITICAS	ESTRATEGIAS
1. Se seguirá el proceso de una licitación formal abierta.	1. Acoplarse a los términos de referencia y elegir la oferta que cumpla con cada uno de ellos.
2. Respetar los tiempos definidos para el proceso de manera formal.	

Tabla 639 Diccionario EDT paquete Entrega de obra civil

DICCIONARIO EDT		3/10		
N° Entregable	1	Entregable	INSTALACIONES	
		Sub-entregable	Obra Civil	
N° paquete	1.2	Nombre de Paquete	Entrega de obra civil	
Descripción:	En este paquete de trabajo se parte preparar el terreno, etapas de cimentación, elaboración de estructura de techo, instalación hidráulica, eléctrica y finalmente realizar los acabados y pintado para poder entregar oficialmente las instalaciones completas listas para ser equipadas.			
Objetivo:	Ejecutar la revisión de las especificaciones de espacio según la etapa de diseño, para obtener finalmente las instalaciones para que la planta de productos de bambú pueda funcionar dentro del Centro Penal.			
LISTA DE ACTIVIDADES				
N°	Actividad	Duración	Costo(\$)	RR.HH
1.3.1	Verificar instalación de tuberías y cimientos	20 días	7,000	1
1.3.2	Verificar levantamiento de paredes y divisiones de tabla roca	35 días	15,000	1
1.3.3	Verificar instalación de techo	10 días	1,000	1
1.3.4	Verificar instalación eléctrica	15 días	1,000	1
1.3.5	Verificar instalación de puertas, ventanas y baños	10 días	3,000	1
1.3.6	Verificar instalación de cielo falso, piso y acabados	10 días	2,500	1
1.3.7	Entregar obra civil	1 día	500	1
TOTAL			30,000	

Tabla 640 Políticas y estrategias Paquete entrega de obra civil

ENTREGA DE OBRA CIVIL	
POLITICAS	ESTRATEGIAS
1. Óptimo aprovechamiento del espacio y los recursos durante la construcción de la obra.	1. Se realizara la supervisión de los gastos de obra civil por parte del director del proyecto y el encargado de la obra.

2. Todas las compras que se realicen para la ejecución del proyecto tendrán que ser de proveedores evaluados y seleccionados para asegurar una buena calidad.	2. Seleccionar previamente a los proveedores de materiales para la obra civil.
3. La construcción de instalaciones, de acuerdo a normas de seguridad e higiene ocupacional garantiza la salud y bienestar de los usuarios finales.	

Tabla 641 Diccionario EDT paquete de compras

DICcionario EDT					4/10
N° Entregable	2	Entregable	ADQUISICIONES		
N° paquete	2.1	Nombre de paquete	COMPRAS		
Descripción	Lo primero que se debe hacer es verificar el listado de los proveedores disponibles y hacer las cotizaciones respectivas para hacer las respectivas compras y programar la producción con anticipo.		Objetivo:	Realizar la compra de la maquinaria, transportar y que se encuentre en estado óptimo para su instalación.	
LISTA DE ACTIVIDADES					
N°	Actividad	Duración (días)	Costo (\$)	RRHH	
2.1.1.	Cotizar maquinaria y equipo	5	35	1	
2.1.2	Efectuar las compras de maquinaria y herramientas de producción	3	4,996.7	1	
2.1.3	Comprar equipo de manejo de materiales	3	10.638.95	1	
2.1.4	Comprar equipo de higiene y seguridad industrial, y equipo de señalización	3	838.5	1	
2.1.5	Comprar equipo de calidad	3	101.7	1	
2.1.6	Negociar y comprar el equipo y material de oficina	3	2302..0	1	
2.1.7	Recibir maquinaria y equipo	5	120	1	
TOTAL			19,032.85		

Tabla 642 Políticas y estrategias de compras

Compras	
Políticas de ejecución	Estrategias de ejecución
2. Contactar y negociar con nuevos proveedores	1. Establecer una buena relación con los proveedores para que el abastecimiento sea justo a tiempo.
3. Innovación como vía de progreso obtener la maquinaria más desarrollada para ofrecer la mejor calidad en el producto.	2. Personal especializado a la hora de elegir un proveedor con técnicas y conocimiento de la maquinaria
4. Selección de los proveedores de equipo se harán conforme a idoneidad y calidad del producto.	3. Hacer uso de los diferentes canales de venta de los proveedores puede disminuir los costos.
5. Sostenibilidad en el tiempo los proveedores deben cumplir con las exigencias de ética comercial, medio ambiente, salud y seguridad.	4. Que los proveedores brinden un buen servicio de logística para que llegue en las mejores condiciones la maquinaria.

Tabla 643 EDT Paquete de revisión de maquinaria

Diccionario EDT 5/10				
N° entregable	2.0	Entregable	ADQUISICIONES	
N° Paquete	2.2	Nombre de paquete	Revisión de maquinaria	
Descripción	Verificar las condiciones de la maquinaria, revisar que todo se encuentre en perfectas condiciones antes de instalarla en el lugar correspondiente y chequear las características con la ficha técnica. Para la instalación se necesitará apoyo de los internos y del subgerente técnico de la administración del proyecto		Objetivo	Realizar una previa verificación de las características de la maquinaria y que se encuentre en estado óptimo antes de su instalación.
Lista de actividades				
N°	Actividad	Duración (días)	Costo(\$)	RRHH
2.2.1	Desempacar e instalar maquinaria de producción	3	90.00	6
2.2.2	Realizar inspección y verificar buen funcionamiento de maquinaria de producción.	5	150.00	2
2.2.3	Desempacar e instalar equipo de manejo de materiales.	2	60.00	4
2.2.4	Inspección y verificación del equipo de manejo de materiales.	2	60.00	2
2.2.5	Desempacar, instalar y realizar inspección de equipo de oficina.	3	90.00	2
2.2.6	Desempacar e instalar equipo de Higiene y seguridad ocupacional y señalización	2	60.00	2
TOTAL		8	510.00	

Tabla 644. Políticas y estrategias de paquete Revisión de maquinaria

Revisión de maquinaria	
Políticas de ejecución	Estrategias de ejecución
1. Realizar un chequeo a toda la maquinaria y equipo que se reciba.	1. Tener en claro las especificaciones de uso y riesgo para aprovechar al máximo la capacidad de la maquinaria y equipo.
2. La maquinaria y/o equipo que no cumpla con los requisitos técnicos definidos no deberá ser instalada.	2. Verificar que las condiciones y lugar de trabajo a las que se expondrá el equipo sea el más adecuado.

3. Se elaborará un informe que deberá ser firmado por gerente del proyecto.	
---	--

Tabla 645 Diccionario EDT paquete Gestionar con proveedores de materia prima

Diccionario EDT 6/10				
N° entregable	2.0	Entregable	ADQUISICIONES	
N° Paquete	2.3	Nombre de paquete	Gestionar con proveedores materia prima	
Descripción	Se gestionará la materia prima e insumos necesarios para la llevar a cabo la prueba piloto de producción. Este paquete será administrado por el subgerente de logística		Objetivo	Definir a los proveedores de materia prima que cumplan con los requerimientos, requisitos de calidad y términos de referencia de las licitaciones.
Lista de actividades				
N°	Actividad	Duración(días)	Costo(\$)	RRHH
2.3.1	Realizar convocatoria para proveedores de materia prima	6	180.00	1
2.3.2	Definir políticas para entrega de materia prima.	3	90.00	1
2.3.3	Compra de materia prima para prueba piloto	2	79.00	1
2.3.4	Revisar especificaciones de la materia prima	3	180.00	1
TOTAL		14	529.00	

Tabla 646. Políticas y estrategias de paquete Gestionar con proveedores de MP

Gestionar con proveedores de materia prima	
Políticas de ejecución	Estrategias de ejecución
Cotizar las materias primas e insumos con los proveedores recomendados en la etapa del diagnóstico.	Establecer una buena relación con los proveedores para que el abastecimiento sea justo a tiempo.
Las materias primas deben ser revisadas antes de ser almacenadas.	Tener opciones de otros proveedores en caso de contingencias.
No se aceptaran lotes de materia prima que no cumplan con los requisitos de calidad.	Que la empresa proveedora brinde el transporte para la materia prima e insumos
Se elaborará un informe al gerente del proyecto.	

Tabla 647 Diccionario EDT paquete de Asignación de puestos de trabajo

Diccionario EDT 710					
N° Entregable	3	Entregable	PUEBA PILOTO		
N° Paquete	3.1	Nombre de paquete	Asignación de puestos de trabajo		
Descripción	Consiste en someter a los reos al proceso para asignación del área de productos de bambú en el cual se realizaran las diferentes operaciones y se capacitara en el uso de las máquinas.		Objetivo	Asignar y capacitar al personal idóneo según el perfil definido para cada operación.	
LISTA DE ACTIVIDADES					
Código	Actividad		Tiempo (días)	Costo (\$)	RR.HH
3.1.1	Realizar inducción por medio de manuales		15	500.0	1
3.1.2	Realizar prácticas con máquinas en el área productiva		15	500.0	1
3.1.3	Asignar puestos de trabajo y funciones a cada uno de los operarios		5	100.0	1
TOTAL			35	1,100.0	

Tabla 648 Políticas y Estrategias de asignación de puestos de trabajo

Asignación de puestos de trabajo	
Políticas de ejecución	Estrategias de ejecución
1. Los reos en base de confianza deben someterse al proceso del programa Yo Cambio	1. El gerente del proyecto será el encargado de verificar la asignación de puestos de trabajo
2. Realización de pruebas de desempeño al final de las capacitaciones.	2. El reo deberá haberse sometido a los diferentes programas de rehabilitación según sea el caso
3. Establecer un mínimo de nota de las pruebas de desempeño.	3. Cada perfil de trabajo estará bien especificado con sus funciones y obligaciones
4. Los reos que se contraten deberán tener evaluaciones periódicas para medir su aprendizaje	

Tabla 649 Diccionario EDT paquete de control de prueba piloto

Diccionario EDT 8/10				
N° Entregable	3	Entregable	Prueba piloto	
N° Paquete	3.2	Nombre de paquete	Control de prueba piloto	
Descripción	En este paquete se realizara inspección de maquinaria, inspección de producto en proceso, realizar inspección de producto terminado entre otros.		Objetivo	Inspeccionar el proceso de producción de artículos de bambú durante la prueba piloto, con el fin de garantizar el buen funcionamiento de la planta.
LISTA DE ACTIVIDADES				
Código	Actividad	Tiempo (días)	Costo (\$)	RR.HH
3.2.1	Inspeccionar funcionamiento de maquinas	3	30	1
3.2.2	Verificar producto en proceso	3	25	1
3.2.3	Realizar inspección de producto terminado	3	20	1
3.2.4	Verificar aplicación de BPM y uso de EPP	3	20	1
3.2.5	Presentar reportes de índices de producción	3	50	1
TOTAL		6	145	

Tabla 650 Políticas y estrategias de control de prueba piloto

Control de prueba piloto	
Políticas de ejecución	Estrategias de ejecución
1. Se deberá tener debidamente instalada y configurada la maquinaria, preparada la materia prima y contratada al personal.	1. Se contará de apoyo de personal experto así como de supervisores del área productiva de bambú
2. Se realizará en un tiempo máximo de 2 semanas.	2. Actividades serán supervisadas por estructura directiva clave
3. Se deberá de documentar los resultados debidamente y entregar un informe diario	3. Medir los primeros resultados con las proyecciones hechas de la producción
4. Se deberá reportar al gerente general del proyecto	4. Verificar las BPM en las operaciones y el uso de EPP

Diccionario EDT 9/10				
N° entregable	3.0	Entregable	Prueba piloto	
N° Paquete	3.3	Nombre de paquete	Distribución de productos	
Descripción	Se definirá el alcance geográfico de la ruta de distribución. Este paquete será administrado por el subgerente de logística.		Objetivo	Definir las rutas de distribución para la entrega de los productos.
Lista de actividades				
N°	Actividad	Duración(días)	Costo(\$)	RRHH
3.3.1	Definir rutas de distribución	4	\$120.00	1
3.3.2	Compra de vehículo para realizar entregas	4	\$11620.00	1
Total (\$)		4	\$11740.00	

Tabla 651. Diccionario EDT paquete distribución de productos

Tabla 652. Políticas y estrategias paquete Distribución de productos

Distribución de productos	
Políticas de ejecución	Estrategias de ejecución
Las rutas de distribución se definirán de acuerdo a los distribuidores que acepten relaciones con industrias penitenciarias.	Las relaciones con los distribuidores se definirán bajo un contrato.
El subgerente de logística y el técnico de diversificación de trabajo penitenciario se encargarán de definir las rutas de distribución y de la compra del vehículo.	

Tabla 653. Diccionario EDT paquete Publicidad y promoción

Diccionario EDT 10/10				
N° entregable	3.0	Entregable	Prueba piloto	
N° Paquete	3.4	Nombre de paquete	Publicidad y promoción	
Descripción	Se definirá el plan de publicidad y promoción que será diseñado por una empresa subcontratada. Se establecerá el alcance de medios y geográficos que tendrá la publicidad.		Objetivo	Definir el plan de publicidad y promoción para el modelo de productos de bambú.
Lista de actividades				
N°	Actividad	Duración(días)	Costo(\$)	RRHH
3.4.1	Contratar empresa que realizara página web	5	350.00	1
3.4.2	Actualizar el logotipo de la marca	5	200.00	1
3.4.3	Contratar empresa que realice plan de publicidad y promoción	5	350.00	1
Total		15	900.00	

Tabla 654. Políticas y estrategias paquete Publicidad y promoción

Publicidad y promoción	
Políticas de ejecución	Estrategias de ejecución
4. Las propuesta de publicidad y promoción se discutirán con el gerente del proyecto.	3. Se subcontratará una empresa para que lleve a cabo la publicidad y promoción
5. Se utilizará el presupuesto asignado para publicidad y promoción.	

4. Dependencias de actividades

A continuación, se presentan cada una de las actividades con su duración y dependencia:

Tabla 655. Dependencia de actividades

Relación EDT paquetes	Número de actividad	Actividad	Duración	Predecesoras
	1	Inicio	0 días	
Tramite de inicio de operaciones	2	1.1.1 Contratar notario que realice trámites legales	5 días	1
	3	1.1.2 Obtener permiso de construcción	3 días	2
	4	1.1.3 Obtener permiso ambiental.	5 días	3
Requerimientos y contrataciones	5	1.2.1 Establecer bases de licitación	5 días	4
	6	1.2.2 Realizar convocatoria para empresa constructora	5 días	5
	7	1.2.3 Realizar junta de aclaraciones con los licitantes	1 día	6
	8	1.2.4 Integrar y evaluar todas las propuestas	3 días	7
	9	1.2.5 Adjudicar el proyecto y firmar contrato	1 día	8
Monitoreo de obra civil	10	1.3.1 Verificar instalación de tuberías y cimientos	20 días	9
	11	1.3.2 Verificar levantamiento de paredes y divisiones de tabla roca	35 días	10
	12	1.3.3 Verificar instalación de techo	10 días	11
	13	1.3.4 Verificar instalación eléctrica	15 días	11;12
	14	1.3.5 Verificar instalación de puertas, ventanas y baños	10 días	11
	15	1.3.6 Verificar instalación de cielo falso, piso y acabados	10 días	12;13;14

	16	1.3.7 Entrega de obra civil	1 día	15
Compras	17	2.1.1 Cotizar maquinaria y equipo	5 días	9;16
	18	2.1.2 Efectuar las compras de maquinaria y herramientas de producción	3 días	17
	19	2.1.3 Comprar equipo de manejo de materiales	3 días	17
	20	2.1.4 Comprar equipo de higiene y seguridad industrial, y equipo de señalización	3 días	17
	21	2.1.5 Comprar equipo de calidad	3 días	17
	22	2.1.6 Negociar y comprar el equipo y material de oficina	3 días	18
	23	2.1.7 Recibir maquinaria y equipo	5 días	22;19;20;21
Revisión de maquinaria y equipo	24	2.2.1 Desempacar e instalar maquinaria de producción	3 días	23
	25	2.2.2 Realizar inspección y verificar buen funcionamiento de maquinaria de producción.	5 días	24
	26	2.2.3 Desempacar e instalar equipo de manejo de materiales.	2 días	23
	27	2.2.4 Inspección y verificación del equipo de manejo de materiales.	2 días	26
	28	2.2.5 Desempacar, instalar y realizar inspección de equipo de oficina.	3 días	23
	29	2.2.6 Desempacar e	2 días	28

		instalar equipo de Higiene y seguridad ocupacional y señalización		
Gestionar con proveedores de materia prima	30	2.3.1 Realizar convocatoria para proveedores de materia prima	6 días	24
	31	2.3.2 Definir políticas para entrega de materia prima.	3 días	30
	32	2.3.3 Compra de materia prima para prueba piloto	2 días	34
	33	2.3.4 Revisar especificaciones de la materia prima	3 días	35
Asignación de puestos de trabajo	34	3.1.1 Realizar inducción por medio de manuales	15 días	29;24;27
	35	3.1.2 Realizar prácticas con máquinas en el área productiva	15 días	34
	36	3.1.3 Asignar puestos de trabajo y funciones a cada uno de los operarios	5 días	35
Control de prueba piloto	37	3.2.1 Inspección de funcionamiento de máquinas.	3 días	33
	38	3.2.2 Inspección de producto en proceso	3 días	33
	39	3.2.3 Realizar inspección de producto terminado	3 días	33
	40	3.2.4 Checkear el correcto uso de EPP	3 días	33
	41	3.2.5 Presentar reportes de índices de producción	3 días	33;37
Distribución de productos	42	3.3.1 Definir rutas de distribución	4 días	39;38
	43	3.3.2 Compra de vehículo para realizar entregas	4 días	39
Publicidad y	44	3.4.1 Contratar	5 días	6

promoción		empresa que realizara página web		
	45	3.4.2 Actualizar el logotipo de la marca	5 días	44
	46	3.4.3 Contratar empresa que realice plan de publicidad y promoción	5 días	45
	47	Fin	0 días	46;43;41;32;42

5. PLANIFICACIÓN DEL RIESGO

a. Proceso de gestión de riesgo

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto.

Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto.

A continuación, se presenta la metodología a usar para la gestión de riesgos del modelo:

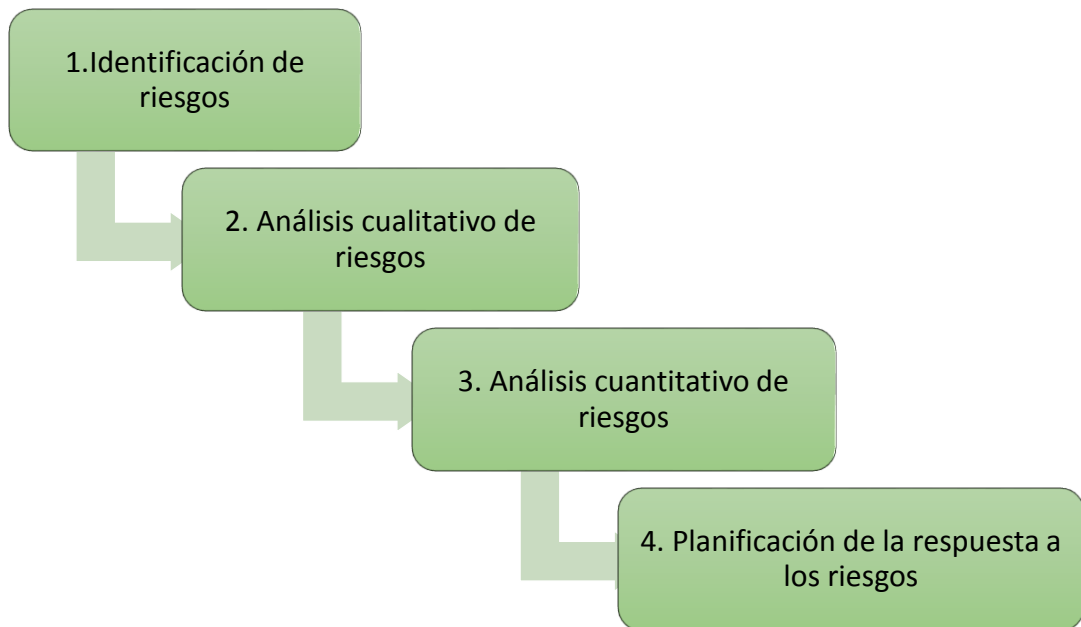


Ilustración 107 Diagrama de Gestión de riesgos

b. Planificación de la Gestión de Riesgos

Una planificación cuidadosa y explícita mejoran las posibilidades de éxito de los demás procesos de la Gestión de Riesgos del Proyecto. Consiste en decidir cómo abordar y llevar a cabo todas las actividades de Gestión de los Riesgos de un Proyecto. De esta manera, la planificación es importante para garantizar que el nivel, el tipo y la visibilidad de la Gestión de Riesgos estén de acuerdo con la importancia del Proyecto. Durante este proceso, es interesante plantearse las siguientes cuestiones:

- ¿Quiénes serán los responsables de identificar los riesgos?
- ¿En qué momento y cómo llevaremos a cabo la identificación de riesgos?
- ¿Qué escala utilizaremos para el proceso Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos?
- ¿Cómo priorizaremos los riesgos?
- ¿Es necesario Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos?
- ¿Qué herramientas utilizaremos?
- ¿Qué estrategia adoptaremos para cada riesgo?
- ¿Cada cuánto tiempo realizaremos el control y seguimiento de riesgos?

c. Categorías de Riesgo.

Proporcionan un medio para agrupar las causas potenciales de riesgo. Se pueden utilizar diversos enfoques, por ejemplo, una estructura basada en los objetivos del proyecto por categoría. Una estructura de desglose de riesgos (RBS) ayuda al equipo del proyecto a tener en cuenta las numerosas fuentes que pueden dar lugar a riesgos del proyecto en un ejercicio de identificación de riesgos.

A continuación, se presenta la estructura de desglose de riesgo para el modelo de empresa de productos de bambú:

d. Estructura de desglose de riesgo

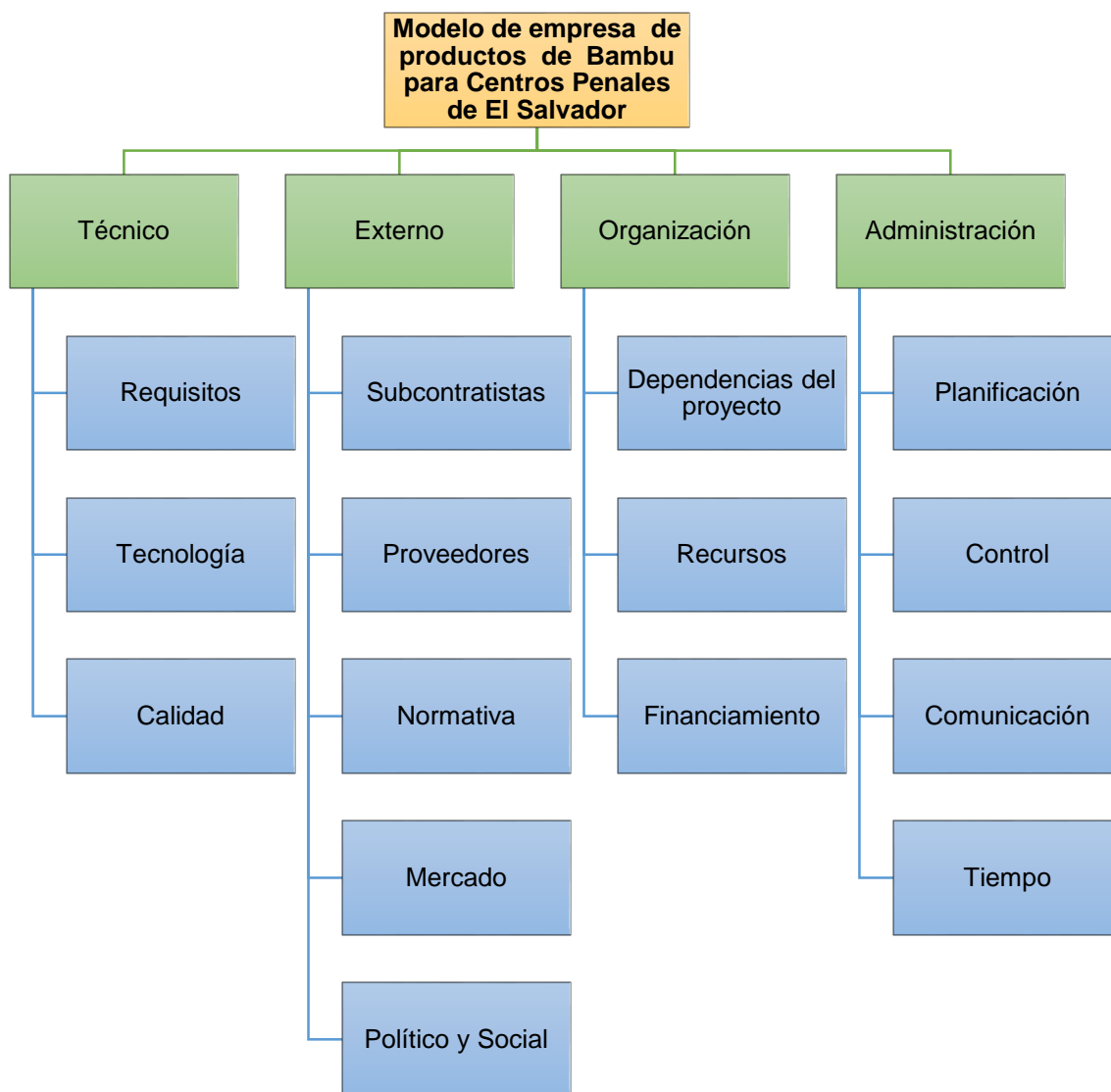


Ilustración 108 Estructura de desglose de riesgo

Ya definida la estructura de desglose de riesgo se procede a identificar los riesgos y a clasificarlos según la área y sub-área de la EDR.

e. Identificación de riesgos

La identificación se riesgos para las actividades críticas del proyecto, ya que son las que si se retrasan afectan en la duración del todo el proyecto.

A continuación, se presenta los riesgos de las actividades y su clasificación:

Tabla 656 Clasificación del riesgo

ACTIVIDAD	RIESGOS	AREA	SUB-AREA
1.1.1 Contratar notario que realice trámites legales	Que notario no cumpla con las actividades correspondientes	Organizacional	Requisitos
1.1.2 Obtener permiso de construcción	Retrasos en otorgar el permiso	Externo	Normativa
1.1.3 Obtener permiso ambiental.	Ministerio de medio ambiente solicite un estudio de impacto ambiental	Externo	Normativa
1.2.1 Establecer bases de licitación	No se definan correctamente las bases de licitación	Técnico	Requisitos
1.2.2 Realizar convocatoria para empresa constructora	No se presenten empresas licitantes	Administrativo	Comunicación
1.2.3 Realizar junta de aclaraciones con los licitantes	Incapacidad del encargado de la junta de aclaraciones	Externo Administrativo	Subcontratistas Planificación
1.2.4 Integrar y evaluar todas las propuestas	Extraviar documentos importantes	Administrativo	Control
1.2.5 Adjudicar el proyecto y firmar contrato	No contar con la documentación a presentar para contrato con la empresa constructora.	Técnico Administración	Requisitos Planificación
1.3.1 Inspeccionar instalación de tuberías y cimientos	Se encuentren errores que generen más costos	Técnico	Calidad
1.3.2 Inspeccionar levantamiento de paredes y divisiones de tabla roca	Que falte material para levantar paredes	Organización Administración.	Recursos Control.
1.3.3 Inspeccionar instalación de techo	Se encuentren problemas estructurales	Técnico	Calidad
1.3.4 Inspeccionar instalación eléctrica	Se encuentren errores que generen más costos	Externos Técnico	Subcontratistas Calidad
1.3.6 Inspeccionar	Que se detecten problemas en la obra	Externos	Subcontratistas

instalación de cielo falso, piso y acabados		Técnico	Calidad
1.3.7 Entrega de obra civil	Que no se entregue la fecha programada	Administración Organización	Tiempo Dependencias del proyecto
2.1.1 Cotizar maquinaria y equipo	Que no cumpla con el presupuesto asignado	Organización Administración	Financiamiento Planificación
2.1.2 Efectuar las compras de maquinaria y herramientas de producción	Que no se asigne el presupuesto completo	Organización Administración	Financiamiento Planificación
2.1.6 Negociar y comprar el equipo y material de oficina	Que no cumpla con el presupuesto asignado	Organización Administración	Financiamiento Planificación
2.1.7 Recibir maquinaria y equipo	No se reciba en la fecha acordada	Externo	Social
2.2.1 Desempacar e instalar maquinaria de producción	Que maquinaria no cumpla con especificaciones	Externo	Proveedores
2.2.2 Realizar inspección y verificar buen funcionamiento de maquinaria de producción.	Fallas en la instalación de la maquinaria	Técnico	Tecnología
3.1.1 Realizar inducción por medio de manual	Que no se tengan los manuales listos para la inducción.	Administración	Planificación
3.1.2 Realizar prácticas con máquinas en el área productiva	Suspensión de talleres por medidas de seguridad.	Externo	Político y Social
3.1.3 Asignar puestos de trabajo y funciones a cada uno de los operarios	Proceso de inducción a través de manuales no se ha completado	Administración	Control

f. Evaluación Cualitativa y cuantitativa de los riesgos.²⁹

Realizar el análisis cualitativo de riesgos evalúa la prioridad de los riesgos identificados a través de la probabilidad relativa de ocurrencia, del impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto si los riesgos llegaran a presentarse, así como de otros factores, tales como el plazo de respuesta y la tolerancia al riesgo por parte de la organización,

²⁹ Gestión de riesgos del proyecto, Capítulo 11 guía PMBOK, quinta edición.

asociados con las restricciones del proyecto en términos de costo, cronograma, alcance y calidad.

Una vez que se tenemos el registro de riesgos con la lista de todos los riesgos identificados, la tarea que prosigue es ordenarlos según su criterio de prioridad y así enfocarse en los más importantes. Se debe ubicar la probabilidad y el impacto en las escalas respectiva y con ellos realizar la matriz P x I. En este proyecto utilizaremos as siguientes escalas:

Probabilidad	
Muy probable	0.9
Bastante probable	0.7
Probable	0.5
Poco probable	0.3
Muy poco probable	0.1

Impacto	
Muy alto	0.8
Alto	0.4
Moderado	0.2
Bajo	0.1
Muy bajo	0.05

Para ubicar el impacto de cada riesgo en la escala utilizaremos los siguientes criterios.

Tabla 657. Objetivos del proyecto

Condiciones Definidas para las Escalas de Impacto de un Riesgo sobre los Principales Objetivos del Proyecto					
Objetivos del proyecto	Se muestran escalas relativas o numéricas				
	Muy bajo/0.05	Bajo/0.10	Moderado/0.20	Alto/0.40	Muy alto/0.80
Costo	Aumento del costo insignificante	Aumento del costo < 10%	Aumento del costo del 10 – 20%	Aumento del costo del 20 – 40%	Aumento del costo > 40%
Tiempo	Aumento del tiempo insignificante	Aumento del tiempo < 5%	Aumento del tiempo del 5 – 10%	Aumento del tiempo del 10 – 20%	Aumento del tiempo > 20%
Alcance	Disminución del alcance apenas perceptible	Áreas secundarias del alcance afectadas	Áreas principales del alcance afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible
Calidad	Degradación de calidad apenas perceptible	Solo aplicaciones específicas son afectadas	La reducción de la calidad requiere la aprobación del cliente	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible

Además, para combinar las escalas de probabilidad y del impacto obtenemos la columna P x I la cual nos permite calificar el riesgo según su escala:

Tabla 658. Escala de calor

Clasificación	Rango
Alto	0.99-0.18
Moderado	0.17-0.05
Bajo	0.04-0.01

A continuación, se presenta la matriz de evaluación cualitativa y cuantitativa de riesgos:

Tabla 659. Evaluación cuantitativa y cualitativa

PROYECTO: Modelo de empresa de productos de bambú para los centros penales de El Salvador bajo el marco del programa yo cambio de la DGCP							
No. de actividad	Riesgo	Causa	Consecuencia	ANÁLISIS CUALITATIVO			ANÁLISIS CUANTITATIVO
				P	I	Rango (P x I.)	Costo (\$) / tiempo
2	Que notario no cumpla con las actividades correspondientes	Notario se retira del proyecto	Se retrasan otras actividades del proyecto	0.3	0.1	0.03	\$500
3	Retrasos en otorgar el permiso de construcción	Que exista documentación pendiente en alcaldía	Se retrasan otras actividades del proyecto	0.7	0.4	0.28	5 días
4	Ministerio de medio ambiente solicite un estudio de impacto ambiental	Impacto ambiental se considerada de un rango mayor al planteado	Incrementan los costos del proyecto	0.3	0.1	0.03	\$1000
5	No se establezcan correctamente las bases de licitación	Falta de información del proyecto	El proceso de licitación se repite alargando el tiempo del proyecto	0.3	0.2	0.06	\$300
6	No se presenten empresas licitantes	No se publicó la convocatoria en los medios establecidos.	Se retrasan otras actividades del proyecto	0.3	0.2	0.03	\$300
7	Incapacidad del encargado de	Enfermedad	Se retrasan otras	0.5	0.2	0.1	\$200

	la junta de aclaraciones		actividades del proyecto				
8	Extraviar documentos importantes	Falta de organización de los subgerentes del proyecto	Se retrasan otras actividades del proyecto	0.3	0.1	0.03	\$200
9	No contar con la documentación a presentar para contrato con la empresa constructora.	Falta de organización de los subgerentes del proyecto	Se retrasan otras actividades del proyecto	0.3	0.1	0.03	\$500
10	Se encuentren errores que generen más costos	No se monitorea la actividad	Aumentan costos del proyecto	0.5	0.4	0.2	\$1,000
11	Que falte material para levantar paredes	Mala planificación	Se retrasan otras actividades del proyecto	0.5	0.4	0.2	3 horas
12	Se encuentren problemas estructurales	Material de mala calidad	Aumentan costos del proyecto	0.5	0.4	0.2	\$600.00
13	Se encuentren errores que generen más costos	No se monitorea la actividad	Aumentan costos del proyecto	0.5	0.2	0.1	\$300.00
15	Que se detecten problemas en la obra	No se monitorea la actividad	Aumentan costos del proyecto	0.5	0.2	0.1	\$200.00
16	Que no se entregue la fecha programada	Asaltan camión que transporta materia prima	Se retrasan otras actividades del proyecto	0.7	0.4	0.28	\$ 900.00
17	Que no cumpla con el presupuesto asignado	Mala planificación	Aumentan costos del proyecto	0.3	0.1	0.03	\$1,000
18	Que no se asigne el prepuesto completo	DGCP no asigne el monto completo de inversión en el proyecto	No se obtenga la maquinaria necesaria y se atrase la siguiente etapa del proyecto	0.5	0.2	0.1	\$900.0
22	Que no cumpla con el	No se consultó cotización con	Aumentan costos del	0.3	0.1	0.03	\$600

	presupuesto asignado	gerente del proyecto	proyecto				
23	No se reciba en la fecha acordada	Proveedor no cumple con fechas de entrega	Se atrase la siguiente etapa del proyecto	0.5	0.4	0.2	\$400.0
24	Que maquinaria no cumpla con especificaciones	Proveedor no cumplió con especificaciones técnicas	Devolución de maquinaria que causará que se atrase la siguiente etapa	0.5	0.4	0.2	\$550.0
25	Fallas en la instalación de la maquinaria	Fallas en instalaciones eléctricas	-Se atrase la siguiente etapa del proyecto por reparar instalaciones -Proveedores no proporcionan ayuda ante desperfectos de maquinaria	0.5	0.2	0.1	\$200.0
30	Que no se tengan los manuales listos para la inducción	Que exista un error en la impresión de los manuales	Atraso en el proceso de inducción	0.5	0.4	0.2	\$100.0
31	Suspensión de talleres por medidas de seguridad	Medidas de plan de control territorial	Atraso en el proceso de inducción	0.7	0.4	0.28	\$1000.0
32	Proceso de inducción a través de manuales no se ha completado	Encargado de apoyar inducción no se presente regularmente	Atraso en el proceso de inducción	0.5	0.2	0.1	\$400.0

g. Planificación de la respuesta a los riesgos.

Para la planificación del riesgo se han definido las siguientes cuatro estrategias:

Estrategia 1. Evitar o eliminar el riesgo

En este caso, se implementan las acciones para hacer que las condiciones o los factores que pueden generar el riesgo desaparezcan, y con ellos, el riesgo. Esta es una opción para aquellos casos de alta probabilidad de ocurrencia, con un muy alto impacto negativo.

Estrategia 2. Reducir o mitigar

No siempre es posible eliminar el riesgo. O, quizás, eliminarlo completamente resulta mucho más costoso que las consecuencias negativas de que este llegara a suceder. En esos casos, procedemos a implementar acciones para reducir o mitigar.

Estrategia 3. Transferir o compartir

Esto significa que se delega el problema a alguien más.

Estrategia 4. Aceptar el riesgo

Finalmente, cuando no se tiene otra opción, se acepta el riesgo. Se trata de no hacer nada. Simplemente, se sabe que no se tiene como evitarlo y se debe convivir con él.

Además de establecer las estrategias anteriores, se define un plan de contingencia y se cuantifica su valor monetario; también se determina quién es el responsable de las acciones a tomar sobre el riesgo.

A continuación, se presenta la matriz de priorización de riesgo en la que se presentan las estrategias de respuestas para cada uno de los riesgos:

Tabla 660 Matriz de evaluación de riesgos

Código	Causa	Descripción del riesgo	Análisis Cualitativo			Objetivo	Marcador de Riesgo	Estrategia y acciones preventivas	Contingencia / Plan B	Reservas (T y \$)	Disparadores	Dueño o responsable
			Probabilidad	Impacto	Rango							
RA001	Tiempo- No se finalicen trámites iniciales	Que notario no cumpla con las actividades correspondientes	0.3	0.1	0.03	Tiempo		Eliminar: Establecer contrato con notario que genere una multa	Plan B: Contratar otro notario	\$500	Notario se atrasa con documentos	Gerente de Proyecto
RA002	Tiempo- Documentación	Retrasos en otorgar el permiso de construcción	0.7	0.4	0.28	Tiempo		Aceptar	-	5 días	Personal de alcaldía no realiza visita de inspección	Gerente de Proyecto
RA003	Planificación- Impacto ambiental	Ministerio de medio ambiente solicite un estudio de impacto ambiental	0.3	0.1	0.03	Costo		Aceptar	-	\$1000	Se presentan técnicos del ministerio de medio ambiente a evaluar obra	Gerente de Proyecto
RA004	Comunicación -Falta de información del proyecto	No se establezcan correctamente las bases de licitación	0.3	0.2	0.06	Tiempo		Eliminar: Seguimiento, documentación y reuniones con subgerentes del proyecto	Plan B: Delegar a un abogado	\$300	Se generan muchas consultas por parte de los licitantes	Gerente de Proyecto

RA005	Control- No se publicó la convocatoria en los medios establecidos.	No se presenten empresas licitantes	0.3	0.2	0.03	Tiempo		Eliminar: lanzando la convocatoria en varios periódicos del país	Plan B: Utilizar redes sociales y radio	\$300	No ha escrito empresa o consultado acerca de dudas del proceso de licitación	Subgerente de logística
RA006	Tiempo- Enfermedad	Incapacidad del encargado de la junta de aclaraciones	0.5	0.2	0.1	Tiempo		Mitigar:	Plan B: Contratar a un abogado	\$200	Exámenes médicos	Gerente de Proyecto
RA007	Planificación- Falta de organización de los subgerentes del proyecto	Extraviar documentos importantes	0.3	0.1	0.03	Tiempo		Eliminar: Realizar copias de todos los documentos	Plan B: Contratar abogado que se encargue de documentaciones importantes	\$200	Se empiezan a extraviar documentación	Subgerente técnico
RA008	Planificación- Falta de organización de los subgerentes del proyecto	No contar con la documentación a presentar para contrato con la empresa constructora.	0.3	0.1	0.03	Tiempo		Eliminar: Seguimiento continuo, informes, delegar algunas responsabilidades	Plan B: Contratar más personal para que se encargue de realizar la planificación del contrato.	\$500	No se han delegado bien las funciones para realizar el fallo a la empresa que se adjudica la construcción	Gerente del proyecto

RT001	Calidad- No se monitoreo la actividad	Se encuentren errores que generen más costos Inspeccionar instalación de tuberías y cimientos	0.5	0.4	0.20	Costos		Transferir: Se transfiere la responsabilidad a la empresa constructora	Plan B: Cobrar una multa por los costos incurridos	1,000	No se ha realizado la instalación de tuberías de acuerdo al diseño	Gerente de Proyectos
RA009 RO001	Recursos-control-: Mala planificación.	Que falte material para levantar paredes Inspeccionar levantamiento de paredes y divisiones de tabla roca	0.5	0.4	0.20	Tiempo		Transferir: Constructora trabajar horas extras para alcanzar el nivel de avance y no retrasar el proyecto.	Plan B: Solicitar disponibilidad de materiales con anticipación	5 días	No se ha alcanzado el grado de avance planificado.	Gerente de proyecto-
RT002	Calidad: Material de mala calidad	Se encuentren problemas estructurales al Inspeccionar instalación de techo	0.5	0.2	0.10	Costos		Mitigar: Cambiar la instalación por material de mejor calidad.	Plan B: Cobrar una multa por no cumplir con la calidad	\$600.00	Material que no reúne las especificaciones de calidad	Gerente de proyecto
RT003 RE001	Subcontratista - calidad: No se monitoreo la actividad Inspeccionar instalación eléctrica	Se encuentren errores que generen más costos	0.5	0.2	0.1	Costos		Transferir: Se transfiere la responsabilidad a la empresa constructora	Plan B: Cobrar una multa por los costos incurridos	\$300.00	Instalación eléctrica no cumple con el diseño.	Gerente de proyecto

RT004 RE002	Subcontratista -Calidad: No se monitoreo la actividad.	Que se detecten problemas en la obra al inspeccionar instalación de cielo falso, piso y acabados	0.5	0.2	0.10	Costos		Eliminar: Realizar las compras de los materiales correctos	Plan B: Transferir el costo a la constructora	\$200.00	Acabados del proyecto no cumplen con especificaciones.	Gerente de proyecto
RA010 RO002	Tiempo- Dependencias de proyecto: Mala planificación.-	Que no se entregue la fecha programada Entrega de obra civil	0.7	0.4	0.28	Tiempo		Eliminar: Trabajar horas extras para alcanzar el nivel aceptado.	Plan B: Transferir el costo a la constructora	\$ 900.00	Retraso del proyecto de 2 semana	Gerente del Proyecto
RO003 RA011	Financiamiento- Planificación:	Que no cumpla con el presupuesto asignado. Cotizar maquinaria y equipo	0.3	0.01	0.03	Costos		Aceptar: Adquirir la maquinaria a ese costo considerando que es la maquinaria adecuada.	Plan B: Buscar proveedores que se adapten al presupuesto	\$1,000	Solo hay pocos proveedores que venden este tipo de maquinaria.	Gerente de proyecto
RO004 RA012	Financiamiento- Planificación: DGCP no asigne el monto completo de inversión	Que no se asigne el presupuesto completo.	0.5	0.2	0.10	Costos		Aceptar; Comprar maquinaria más barata	Plan B:	\$900.0	Solicitar refuerzo de presupuesto	Subgerente de proyecto

RO005 RA013	No se consultó cotización con gerente del proyecto	Que no cumpla con el presupuesto asignado	0.3	0.1	0.03	Costos		Mitigar: Pedir un mejor presupuesto para el área	Plan B: Utilizar las herramientas actuales del área	\$600	Pedir disponibilidad de presupuesto a director de DGCP	Gerente del proyecto
RE002	Mala selección de proveedores	No se reciba en la fecha acordada Maquinaria	0.5	0.4	0.2	Tiempo		Eliminar: subcontratar maquinaria	Plan B: utilizar las herramientas disponibles en los talleres	\$400.0	Contactar a otros proveedores	Sub gerente del proyecto
RE003	Proveedor no cumplió con especificaciones técnicas	Que maquinaria no cumpla con especificaciones	0.5	0.4	0.2	Calidad		Aceptar: Hacer que los proveedores disminuyan el costo	Plan B: adecuar los procesos a esa maquinaria	\$550.0	Revisar especificaciones de maquinaria	Sub gerente del proyecto
RT006	Inadecuadas instalaciones eléctricas	Fallas en la instalación de la maquinaria	0.5	0.2	0.1	Calidad		Eliminar	Plan B: realizar los	\$200.0	Contratar a personas expertas en el área	Sub gerente proyecto
RA014}	Que exista un error en la impresión de los manuales	Que no se tengan los manuales listos para la inducción	0.5	0.4	0.2	Costo		Mitigar: Volver a imprimir manuales	Plan B: realizar capacitación por parte de los supervisores	\$100.0	Comenzar con las prácticas en máquinas	Sub gerente del proyecto
RE0004	Medidas de plan de control	Suspensión de talleres por medidas de	0.7	0.4	0.28	Alcance		Aceptar: Por ser un problema social	Plan B: Adelantar producción	\$1000.0	Aumentar la capacidad para llegar a	Gerente del

	territorial	seguridad						externo	ante estos problemas		la producción	proyecto
RA015	Encargado de apoyar inducción no se presente regularmente	Proceso de inducción a través de manuales no se ha completado	0.5	0.2	0.1	Tiempo		Eliminar: Tener un inductor con los conocimientos	Plan B: Contratar a otra persona para las inducciones	\$400.0	Realizar inducción con apoyo de reos con el conomineto	Sub gerente del proyecto
					TOTAL COSTOS RIESGOS				\$15,000			

M. ORGANIZACIÓN

Establecer la estructura organizacional, permite determinar, ordenar y tener mayor control de las jerarquías necesarias y agrupación de actividades a ejecutarse durante el proyecto, a través de las líneas de comunicación y coordinación de funciones determinadas que buscan simplificar las actividades y garantizar el logro de los objetivos establecidos.

1. Estructura organizativa del proyecto

Estructura organizativa es la que nos ayudara a determinar de mejor manera las funciones y responsabilidades que les competen a cada uno de los participantes dentro del proyecto teniendo en cuenta sus actitudes y sus alcances dentro del mismo.

a. Selección de tipo de estructura

Para determinar el tipo de estructura organizativa mejor adaptable al proyecto, se hará uso de una matriz evaluativa, compuesta de criterios que evalúan el nivel de cumplimiento de los mismos permitiendo así establecer el diseño organizativo:

Tabla 661 Criterios relativos a las decisiones sobre el diseño organizativo

Estructura de la organización	Funcional	Matricial	Por proyectos
Criterio			
Incertidumbre	Baja	Alta	Alta a casi total
Complejidad	Común	Compleja	Nueva
Tecnología	Baja	Mediana	Alta
Duración	Corta	Mediana	Prolongada
Dimensión	Pequeña	Mediana	Amplia
Importancia	Baja	Mediana	Amplia
Cliente	Varios	Mediana	Unico
Diferenciación	Poca	Alta	Mediana
Interdependencia en el grupo del proyecto	Baja	Mediana	Alta
Interdependencia con otros departamentos	Baja	Mediana	Baja

Los criterios descritos anteriormente presentados en la matriz son diseñados y adecuados a la situación del proyecto que estamos estudiando, a través del uso de la técnica de evaluación por puntos se establecerán las características de la organización de acuerdo a la puntuación de cada criterio, de la siguiente forma:

Tabla 662 Niveles de cumplimiento de los criterios relativos a la decisión sobre el diseño

Nivel de cumplimiento del criterio	Descripción	Puntaje
Bajo	Nivel poco adaptable al tipo de administración	1-3
Medio	Si el tipo de organización no influye si se adapta o no al tipo de administración necesaria	4-6
Alto	Organización adecuada al tipo de administración	7-10

b. Descripción de los criterios

Es necesario realizar una descripción de los criterios que se tomaran en cuenta para tener muy claro el alcance de cada uno en el proyecto.

Incertidumbre. Es el mayor o menor grado de conocimiento que se tiene sobre los eventos futuros lo cual influye directamente en la evaluación del riesgo del proyecto, se tiene un nivel de incertidumbre alta debido a que es un proyecto que será presentado a la DGCP y ellos deciden si se implementa o no.

Tecnología. Los instrumentos y procedimientos a emplearse para la realización del proyecto con relación a los componentes del proyecto no son muy complejos puesto que la obra civil se hará de acuerdo a la disponibilidad de la empresa constructora, la maquinaria y equipo a instalar en la planta ya se tiene cotizada y cumple con los requerimientos establecidos.

Complejidad. Para la construcción en cuanto a infraestructura. (Gestión visual), Equipo y documentación necesaria para legalizar el proyecto se cuenta con ayuda especializada en cada área para la legalización se subcontrata un notario, para la obra civil una empresa es la encargada de la ejecución, de la misma manera se pretende dejar operando la planta y realizar la prueba piloto para ver el funcionamiento de la maquinaria.

Duración: La duración planeada para el proyecto es 178 días 8 meses, lo cual se considera una duración a corto plazo.

Dimensión: El monto estimado a invertir para la implementación del proyecto es de \$64,941.70 lo cual representa una alta inversión, partiendo desde trámites legales, la obra civil, compras, y la prueba piloto. Para el proyecto representa destinar buena parte de sus esfuerzos en la ejecución de este por ser de una magnitud intermedia.

Importancia: El desarrollo de proyecto generara mayores y mejores condiciones para los internos, así como un nivel de autosuficiencia, y que sea un proyecto que pueda replicarse en el futuro.

Diferenciación: El proyecto es de un proyecto de una entidad de gobierno, que busca una diferenciación significativa al ser un proyecto que busca más un beneficio social que económico.

Interdependencia en el grupo del proyecto: Las interrelaciones entre el equipo del proyecto es media, ya que la ejecución del proyecto solo sería coordinada por un gerente de proyecto, sub gerente técnico y sub gerente de logística.

Interdependencia con otros departamentos funcionales: El proyecto posee una fuerte relación entre las demás áreas funcionales de la DGCP, pues el proyecto puede ser implementado para los demás Centros Penales.

Tabla 663 Evaluación para seleccionar el tipo de organización del proyecto

Estructura de la organización	Funcional	Matricial	Por proyectos
Criterio			
Incertidumbre	7	4	6
Complejidad	3	3	5
Tecnología	4	4	7

Duración	5	4	6
Dimensión	6	3	3
Importancia	10	7	4
Cliente	8	5	7
Diferenciación	4	3	6
Interdependencia en el grupo del proyecto	6	5	6
Interdependencia con otros departamentos	6	7	4
TOTAL	59	45	54

De los criterios anteriormente evaluados se concluye que el tipo de organización mejor adaptable para el desarrollo del proyecto será una estructura **organizacional funcional**.

c. Forma organizativa propuesta

La forma de la organización es la que mejor se debe adaptar al proyecto del cual se trata en este caso la estructura por función nos garantizara el cumplimiento de los objetivos.

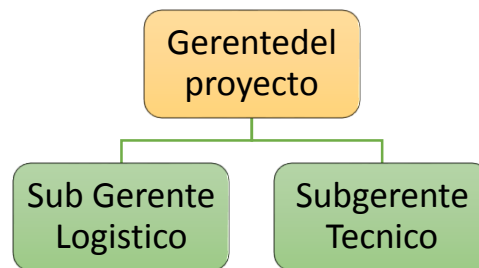


Ilustración 109 Estructura organizativa del proyecto

Liderazgo: El estilo de liderazgo que se propone es democrático, ya que para una mejor ejecución del proyecto se requiere de la participación de todos los involucrados

2. Matriz de responsabilidades

La matriz de asignación de responsabilidades, conocida por sus siglas en inglés como: RACI (Responsible, Accountable, Consulted & Informed) se utiliza para ilustrar las relaciones entre las actividades o paquetes de trabajo y los miembros del equipo del proyecto. El formato matricial muestra todas las actividades asociadas con una persona y todas las personas asociadas con una actividad. Esto asegura que haya una sola persona encargada de rendir cuentas por una tarea determinada a fin de evitar confusiones. Para el desarrollo de esta matriz se definen los roles a llevarse a cabo por los responsables del proyecto, establecidos de la siguiente manera: cinco roles importantes adaptados a la naturaleza del proyecto: Responsable, Aprueba, Participa, Inspecciona y Opera; y dos roles auxiliares: Consultado y Notificado.

A continuación, se explica a detalle el significado y simbología de los roles a emplearse en la matriz de responsabilidades:

- **Simbología :**

Responsable (R): Persona que asume la responsabilidad conjunta final por la correcta y completa ejecución de la actividad según lo establecido en la planeación y programación del proyecto, recibe informaciones o reportes de las personas participantes en la ejecución de la actividad y reporta los avances del proyecto.

Aprueba (A): Rol que se encarga de aprobar las decisiones como: inspección, compra, finalización de obras e informes etc., volviéndose en ese momento responsable de la acción aprobada.

Participa (P): Persona que apoya a otro rol ejecutivo del proyecto en una actividad o tarea designada, que no está implicado de forma directa en la ejecución de la actividad pero que da algún tipo de input contribuyendo en la implementación de esta en el proceso.

Opina (O): Proporciona recursos adicionales para realizar el trabajo, presenta informes verbales o por escrito sobre el desarrollo de las actividades.

Notificado (N): Este rol debe ser informado sobre el progreso y los resultados del trabajo. La comunicación es unidireccional.

A continuación, se presenta la matriz de responsabilidades según la estructura organizativa propuesta, en relación a los paquetes de trabajo que se realizarán dentro del proyecto.

Tabla 664 Matriz de responsabilidades por paquetes de trabajo

ACTIVIDAD	GERENTE PROYECTO	GERENTE DE LOGISTICA	SUB GERENTE TECNICO
1.1 Trámites de inicio de operación	R,A		
1.2 Requerimientos y contrataciones	A	R	O
1.3 Monitoreo de obra civil	P	R	
2.1 Compras		O	R
2.2 Revisión de maquinaria y equipo	A,N		R
2.3 Asignación de puestos de trabajo.	O	R	
3.1 Gestionar con proveedores de materia prima.	R,N		O
3.2 Control de prueba piloto	P,A		R
3.3 Distribución de producto.	A	R,N	O
3.4 Publicidad y promoción	A	R, N	O

MANUAL DE PUESTOS DE TRABAJO

MODELO DE EMPRESA DE PRODUCTOS DE BAMBU PARA CENTROS PENALES DE EL SALVADOR, BAJO EL MARCO DEL PROGRAMA YO CAMBIO, DE LA DGCP.

Fecha:24/11/2019

OBJETIVOS

Contar con un Manual General de descripción de Puestos de Trabajo es fundamental para lograr los siguientes objetivos dentro del proyecto:

- a. Clarificar la estructura y las relaciones de mando, lo cual es fundamental para lograr una comprensión rápida del alcance funcional del proyecto.
- b. Definir el alcance y responsabilidades de cada puesto de trabajo de manera ordenada y estructurada, como base para fortalecer los procesos de inducción de personal.
- c. Aportar la información necesaria para el éxito en procesos de selección y contratación, capacitación, evaluación del desempeño y administración de salarios.

PROPÓSITO DEL MANUAL

El presente Manual tiene como propósito documentar las funciones, resultados y requerimientos de los puestos de trabajo necesarios durante la gestión del proyecto Modelo de empresa de productos de bambú para Centros Penales de El Salvador, bajo el marco del programa YO CAMBIO, de la DGCP, el cual será ejecutado durante 8 meses, tiempo de vigencia de este manual.

ALCANCE DEL MANUAL

El Manual tiene como alcance la definición de cada uno de los puestos de trabajo necesarios dentro del proyecto, siendo una estructura de tipo funcional, que estará formada por un Gerente de Proyecto, Subgerente técnico y un subgerente administrativo.

PUESTO GERENTE DE PROYECTO

PROYECTO:	Modelo de empresa de productos de bambú para Centros Penales de El Salvador, bajo el marco del programa YO CAMBIO, de la DGCP.		
DESCRIPCION DEL PUESTO			
NOMBRAMIENTO	Gerente de proyecto		
NOMBRE FUNCIONAL DEL PUESTO:	Gerente		
CLASIFICACION DEL PUESTO:	Alto mando	CODIGO:	00001
NIVEL SALARIAL:	01	JORNADA:	44 hrs semanales
DOMICILIO DE LA DEPENDENCIA:	Cantón San Luis Mariona, Ayutuxtepeque, San Salvador, El Salvador.		
PUESTO AL QUE REPORTA:	No Aplica		
PUESTOS DE SUPERVISION INMEDIATA:	<ul style="list-style-type: none"> • Subgerente Logístico • Subgerente Técnico 		
OBJETIVO GENERAL DEL PUESTO			
Ser el responsable que el proyecto se desarrolle de acuerdo a lo planificado haciendo uso óptimo de los recursos existentes, humanos, tecnológicos y financieros, cumpliendo con las áreas sustantivas de acuerdo al alcance del proyecto en calidad, costo y tiempo.			
ORGANIGRAMA			
<pre> graph TD GG[Gerente General] --- B1[] B1 --- B2[] B1 --- B3[] style B1 fill:none,stroke:none style B2 fill:none,stroke:none style B3 fill:none,stroke:none </pre>			

PERFIL DE CONTRATACIÓN GERENTE DE PROYECTO		
INFORMACION BASICA		
Grado Académico	Requerimiento	Especialidad De Referencia
Graduado Universitario	Indispensable	Ingeniero/a Industrial
Graduado Universitario con Post-Grado	No indispensable	Maestría en la Gestión de Proyectos Públicos y privados.
CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS		
Conocimientos	Requerimiento	
• Manejo de personal.	Indispensable	
• Administración financiera.	Indispensable	
• Administración de proyectos	Indispensable	
• Formulación y evaluación de proyectos.	Indispensable	
• Manejo de conflictos y riesgos.	Indispensable	
• Conocimiento y aplicación de la Ley de Adquisidores y Contrataciones de la Administración Pública.	Indispensable	
• Planeación Estratégica	Indispensable	
COMPETENCIAS CONDUCTUALES		
Competencia	Grado (Escala de 1 a 5)	
• Compromiso y responsabilidad	5	
• Pro activo	3	
• Jovial	3	
• Buen desempeño de liderazgo	4	
• Pensamiento crítico y analítico	4	
• Pensamiento conceptual	5	
• Orientación a resultados	5	
• Gestión de equipo	4	
• Trabajo en equipo	4	
EXPERIENCIA PREVIA		
Puesto/ Especialidad de trabajos previos	Años	
Desempeñando en administración de proyectos públicos o privados con buena reputación y prestigio.	De 2 a 3 años	

PUESTO SUB- GERENTE DE LOGISTICA

PROYECTO:		Modelo de empresa de productos de bambú para Centros Penales de El Salvador, bajo el marco del programa YO CAMBIO, de la DGCP.	
DESCRIPCION DEL PUESTO			
NOMBRAMIENTO		Subgerente	
NOMBRE FUNCIONAL DEL PUESTO:		Subgerente de logística.	
CLASIFICACION DEL PUESTO:		Mando Medio	CODIGO: 00002
NIVEL SALARIAL:		02	JORNADA: 44 hrs semanales
DOMICILIO DE LA DEPENDENCIA:		Cantón San Luis Mariona, Ayutuxtepeque, San Salvador, El Salvador.	
PUESTO AL QUE REPORTA:		Gerente General	
PUESTOS DE SUPERVISION INMEDIATA:		No Aplica	
OBJETIVO GENERAL DEL PUESTO			
Ser el responsable de llevar el seguimiento de la prueba piloto y la buena administración en la compras de materiales, maquinaria y equipo.			
ORGANIGRAMA			
<pre> graph TD A[] --- B[Sub gerente de logistica] A --- C[] style A fill:#f96 style B fill:#90c090 style C fill:#90c090 </pre>			

PERFIL DE CONTRATACIÓN SUB GERENTE DE LOGISTICA.		
INFORMACION BASICA		
Grado Académico	Requerimiento	Especialidad De Referencia
Graduado Universitario	Indispensable	Ingeniero/a Industrial
Graduado Universitario	Indispensable	Carreras afines relacionadas con el Puesto.
Graduado Universitario con Post-Grado	No indispensable	Maestría en la Gestión de Proyectos Públicos y privados.
CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS		
Conocimientos	Requerimiento	
<ul style="list-style-type: none"> • Administración financiera. 	Indispensable	
<ul style="list-style-type: none"> • Administración de proyectos 	Indispensable	
<ul style="list-style-type: none"> • Formulación y evaluación de proyectos. 	Indispensable	
<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de conflictos y riesgos. 	Indispensable	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento y aplicación de la Ley de Adquisidores y Contrataciones de la Administración Pública. 	Indispensable	
<ul style="list-style-type: none"> • Planeación Estratégica 	Indispensable	
COMPETENCIAS CONDUCTUALES		
Competencia	Grado (Escala de 1 a 5)	
<ul style="list-style-type: none"> • Pro activo 	3	
<ul style="list-style-type: none"> • Jovial 	3	
<ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento crítico y analítico 	4	
<ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento conceptual 	5	
<ul style="list-style-type: none"> • Orientación a resultados 	5	
<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de equipo 	4	
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo 	4	
EXPERIENCIA PREVIA		
Puesto/ Especialidad de trabajos previos		
Desempeñando en colaboración de administración de proyectos públicos o privados con buena reputación y prestigio.		

PUESTO SUB-GERENTE TÉCNICO

DESCRIPCION DEL PUESTO			
NOMBRAMIENTO	Subgerente		
NOMBRE FUNCIONAL DEL PUESTO:	Subgerente técnico.		
CLASIFICACION DEL PUESTO:	Mando Medio	CODIGO:	00003
NIVEL SALARIAL:	02	JORNADA:	44 hrs semanales
DOMICILIO DE LA DEPENDENCIA:	Cantón San Luis Mariona, Ayutuxtepeque, San Salvador, El Salvador.		
PUESTO AL QUE REPORTA:	Gerente General		
PUESTOS DE SUPERVISION INMEDIATA:	No Aplica		
OBJETIVO GENERAL DEL PUESTO			
Ser el responsable que se cumpla con la legalización de la empresa y las instalaciones físicas donde trabajara la planta.			
ORGANIGRAMA			
<pre> graph TD A[] --- B[] A --- C[Sub gerente técnico] style A fill:#f96 style B fill:#90ee90 style C fill:#90ee90 </pre>			

PERFIL DE CONTRATACIÓN SUBGERENTE TECNICO		
INFORMACION BASICA		
Grado Académico	Requerimiento	Especialidad De Referencia
Graduado Universitario	Indispensable	Ingeniero/a Industrial
Graduado Universitario	Indispensable	Carreras afines relacionadas con el Puesto.
Graduado Universitario con Post-Grado	No indispensable	Maestría en la Gestión de Proyectos Públicos y privados.
CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS		
Conocimientos	Requerimiento	
• Administración financiera.	Indispensable	
• Administración de proyectos.	Indispensable	
• Formulación y evaluación de proyectos.	Indispensable	
• Manejo de conflictos y riesgos.	Indispensable	
• Conocimiento y aplicación de la Ley de Adquisidores y Contrataciones de la Administración Pública.	Indispensable	
• Planeación Estratégica	Indispensable	
COMPETENCIAS CONDUCTUALES		
Competencia	Grado (Escala de 1 a 5)	
• Pro activo	3	
• Jovial	3	
• Pensamiento crítico y analítico	4	
• Pensamiento conceptual	4	
• Orientación a resultados	5	
• Gestión de equipo	5	
• Trabajo en equipo	5	
EXPERIENCIA PREVIA		
Puesto/ Especialidad de trabajos previos	Años	
Desempeñando en Administración técnica en proyectos públicos o privados con buena reputación y prestigio.	De 2 años	

4. Manual de funciones

MANUAL DE FUNCIONES

MODELO DE EMPRESA DE PRODUCTOS DE
BAMBU PARA CENTROS PENALES DE EL
SALVADOR, BAJO EL MARCO DEL PROGRAMA
YO CAMBIO, DE LA DGCP.

Fecha:24/11/2019

INTRODUCCIÓN

El presente manual resulta ser un instrumento básico y fundamental de la gestión que garantiza la claridad en la definición de las funciones, facultades y asegura la implementación adecuada de niveles jerárquicos.

El contenido del presente, permite conocer la identificación, los objetivos, los requerimientos, las funciones generales y específicas, las competencias necesarias y las responsabilidades de cada puesto de gerencia y subgerencia ejecutado en el proyecto del Modelo de empresa de productos de bambú para Centros Penales de El Salvador, bajo el programa YO CAMBIO, de la DGCP.

OBJETIVOS

1. Establecer claramente las funciones básicas y las responsabilidades que corresponde desempeñar a cada dependencia, delimitando la naturaleza y amplitud del trabajo.
2. Clasificar y ordenar la ubicación y las funciones específicas que deben cumplir los cargos dentro de la estructura general del proyecto.
3. Precisar la unidad de mando y las interrelaciones jerárquicas.

ELABORADO POR: <ul style="list-style-type: none">• Cuellar Morales, Mariano de Jesús• Henríquez Sorto, Esther Nexi• Miranda Miranda, Astrid Carolina• Quintanilla López, Rebeca Adelaida	REVISADO POR: Gerente de proyecto.	Fecha: 24- 11 - 2019 786
--	--	---

Manual de funciones		
ELABORADO POR: CM11027, HS12003, MM12035, QL11004	Modelo de empresa de productos de bambú para Centros Penales de El Salvador, bajo el marco del programa YO CAMBIO, de la DGCP.	Código:MF
		Versión: 01
		Fecha: 24/11/2019
		Página 1/3

Identificación del cargo	
Nombre de cargo:	Gerente de proyecto
Número de cargos:	Uno (1)
Reporta a(Nombre del cargo):	-
Requisitos mínimos	
Requisitos de formación	Título administración de empresas o ingeniería industrial
Requisitos de experiencia	Dos (2) años de experiencia profesional relacionada.
Funciones esenciales	
<ul style="list-style-type: none"> a. Participar en el diseño y planificación de los paquetes y productos. b. Dirigir, gestionar y ejecutar las actividades conforme al cronograma previsto. c. Definir y planificar la estrategia de ejecución de las actividades de los programas y proyectos a su cargo, priorizando su importancia, impacto, riesgo y oportunidad. d. Programar y mantener actualizados los Planes de Ejecución, Planes Operativos, Planes de Adquisición, Planes Financieros y Programación de Desembolsos de Fondos. e. Gerenciar la obtención y disponibilidad de todos los aspectos fiduciarios (presupuesto, adquisiciones, administrativos, financieros) que sean requeridos y necesarios para la ejecución de los Programas y Proyectos a su cargo. f. Velar por el cumplimiento de los objetivos y metas de los Programas y Proyectos, que le sean asignados. g. Mantener una adecuada comunicación con las contrapartes, delegaciones, financiadores y otros stakeholders de los proyectos. h. Establecer e implementar un sistema seguimiento de programas que permita medir el nivel de cumplimiento de metas y la ejecución con base a lo programado, generando reportes confiables y oportunos acerca del avance. i. Gestionar las adquisiciones y contrataciones previstas que le sean asignados, velando por la transparencia, oportunidad, eficiencia y efectividad de los procesos. j. Coordinar los aspectos ambientales y sociales del proyecto, manteniendo una relación funcional y técnica. k. Coordinar los aspectos legales de la ejecución del proyecto. l. Supervisar la gestión de los miembros de la Dirección de Proyectos y de las consultorías de apoyo o por productos a su cargo. m. Demás funciones que le sean asignadas. 	

Manual de funciones		
ELABORADO POR: CM11027, HS12003, MM12035, QL11004	Modelo de empresa de productos de bambú para Centros Penales de El Salvador, bajo el marco del programa YO CAMBIO, de la DGCP.	Código: MF
		Versión: 01
		Fecha: 24/11/2019
		Página 2/3

Identificación de cargo	
Nombre de cargo:	Subgerente logístico
Número de cargos:	Uno (1)
Reporta a(Nombre del cargo):	Gerente General
Requisitos mínimos	
Requisitos de formación	Título administración de empresas o ingeniería industrial
Requisitos de experiencia	Dos (2) años de experiencia profesional relacionada.
Funciones esenciales	
<ul style="list-style-type: none"> a) Dirigir, gestionar y ejecutar las actividades asignadas conforme al cronograma previsto. b) Controlar el cumplimiento de los diversos procedimientos logísticos. c) Determina el plan de negociación con proveedores. d) Conducir y ejecutar la programación, adquisición, almacenamiento y distribución racional y oportuna de los bienes materiales que se requieran. e) Velar por la construcción de equipos de trabajo de alto rendimiento, teniendo como foco el logro de resultados, gestionando las herramientas mínimas que se requieren para alcanzar los objetivos propuestos. f) Validar prestaciones de servicio de proveedores en costo y cumplimiento. g) Responsable de controlar la implementación de buenas prácticas en Operación y Logística siguiendo los procedimientos establecidos. h) Garantizar que se cumplan los estándares de calidad en materias primas e insumos. i) Monitorear las actividades de recepción de materias primas, insumos, maquinaria y equipo. j) Garantizar la instalación correcta de la maquinaria y equipo. k) Optimizar procesos de trabajo. l) Gestionar y supervisar al personal a su cargo. m) Establecer índices de desempeño. n) Apoyar en el proceso de reclutamiento, inducción y capacitación de personal. o) Demás funciones que le sean asignadas. 	

Manual de funciones		
ELABORADO POR: CM11027, HS12001, MM12035, QL11004	Modelo de empresa de productos de bambú para Centros Penales de El Salvador, bajo el marco del programa YO CAMBIO, de la DGCP.	Código: MF
		Versión: 01
		Fecha: 24/11/2019
		Página 3/3

Identificación de cargo	
Nombre de cargo:	Subgerente técnico
Número de cargos:	Uno (1)
Reporta a(Nombre del cargo):	Gerente General
Requisitos mínimos	
Requisitos de formación	Título administración de empresas o ingeniería industrial
Requisitos de experiencia	Dos (2) años de experiencia profesional relacionada.
Funciones esenciales	
<ul style="list-style-type: none"> a) Proveer el liderazgo y direccionamiento técnico del proyecto. b) Lograr los resultados en el tiempo esperado y bajo el presupuesto aprobado. c) Elaborar informes periódicos. d) Monitorear y corregir desarrollo de prueba piloto. e) Establecer índices de desempeño de proceso productivo en prueba piloto. f) Determina la planeación de requerimientos técnicos necesarios. g) Apoyar en instalación de maquinaria y prueba de su correcto funcionamiento h) Lleva control y registro de los gastos presupuestales. i) Prepara informes de compromisos adquiridos, avances, logros, requerimientos y cualquier dato de importancia para el gerente general. j) Apoyar en el proceso de reclutamiento, inducción y capacitación de personal. k) Coordina capacitación técnica a personal. l) Gestionar riesgos. m) Apoyar en elaboración y desarrollo de plan de publicidad. n) Demás funciones que le sean asignadas. 	

d. **Manual de procedimientos**

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

**MODELO DE EMPRESA DE PRODUCTOS DE
BAMBU PARA CENTROS PENALES DE EL
SALVADOR, BAJO EL MARCO DEL PROGRAMA
YO CAMBIO, DE LA DGCP.**

Fecha:24/11/2019

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Contar con un instrumento de apoyo administrativo que permita orientar al personal responsable del proyecto, sobre cómo llevar a cabo las actividades que se desarrollaran durante su ejecución.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

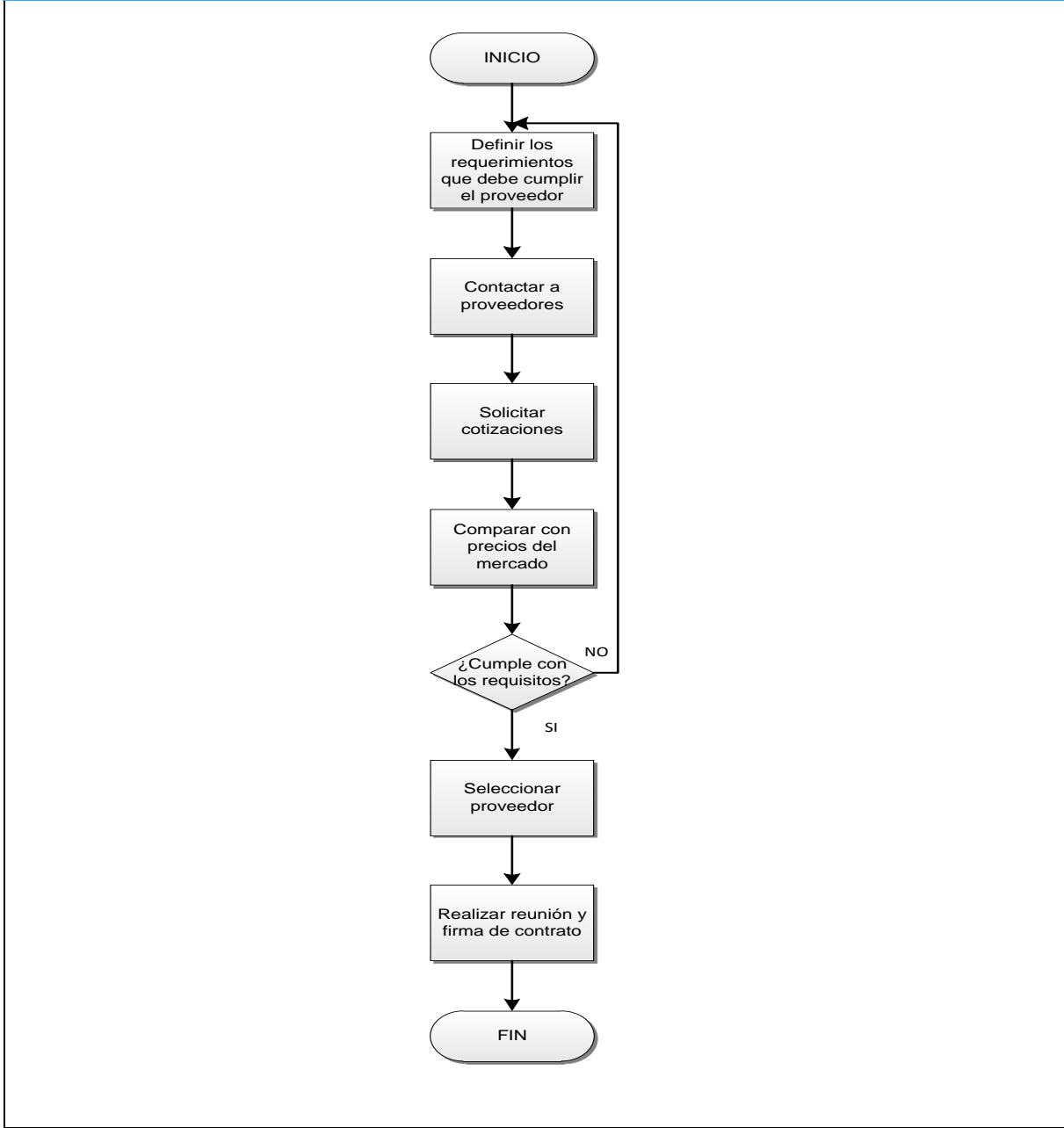
- ✓ Recopilar información.
- ✓ Presentar a través de diagramas de flujo la forma en que deben realizarse los procedimientos.
- ✓ Estandarizar la manera de realizar los procedimientos durante la ejecución del proyecto.
- ✓ Definir los responsables de cada procedimiento.
- ✓ Verificar que los procedimientos se estén realizando de la mejor manera.

		PROCEDIMIENTO	
		“Contratación de proveedores”	
Versión:			
Página: 1/6			
Área responsable: Subgerente Técnico		Paquete de trabajo:	
<p>Alcance: Procedimiento abarca la contratación de adquisición de bienes o servicios, consultoría, prestación de servicios personales, obra y suministro, este procedimiento no aplica para la celebración de convenios, contratos de arrendamiento de bienes inmuebles, compra – venta, comodato y consignación de mercancías</p>			
<p>Propósito: Definir los proveedores que cumplan en mayor medida con las especificaciones que se necesitan para la ejecución del proyecto.</p>			
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES			
Paso	Responsable	Actividad	Documento de trabajo
1	Subgerente Técnico	Definir los requerimientos que debe cumplir el proveedor.	Lista de requerimientos
2	Subgerente Técnico	Contactar a proveedores.	
3	Subgerente Técnico	Solicitar cotizaciones.	Cotización
4	Subgerente Técnico	Evaluar precios en el mercado.	
5	Subgerente Técnico	Verificar el cumplimiento de los requisitos.	
6	Subgerente Técnico	Seleccionar al proveedor.	
7	Subgerente Técnico	Realizar reunión y firma de contrato.	
8		Fin	
ELABORADO POR: <ul style="list-style-type: none"> • Cuellar Morales, Mariano de Jesús • Henríquez Sorto, Esther Nexi. • Miranda Miranda, Astrid Carolina • Quintanilla López, Rebeca Adelaida 		REVISADO POR: Gerente de proyecto	

PROCEDIMIENTO	“Contratación de proveedores”	Fecha: 24/11/2019
		Versión:1
		Página: 2/6

Área responsable: Subgerente Técnico | Paquete de trabajo:

DIAGRAMA DE FLUJO

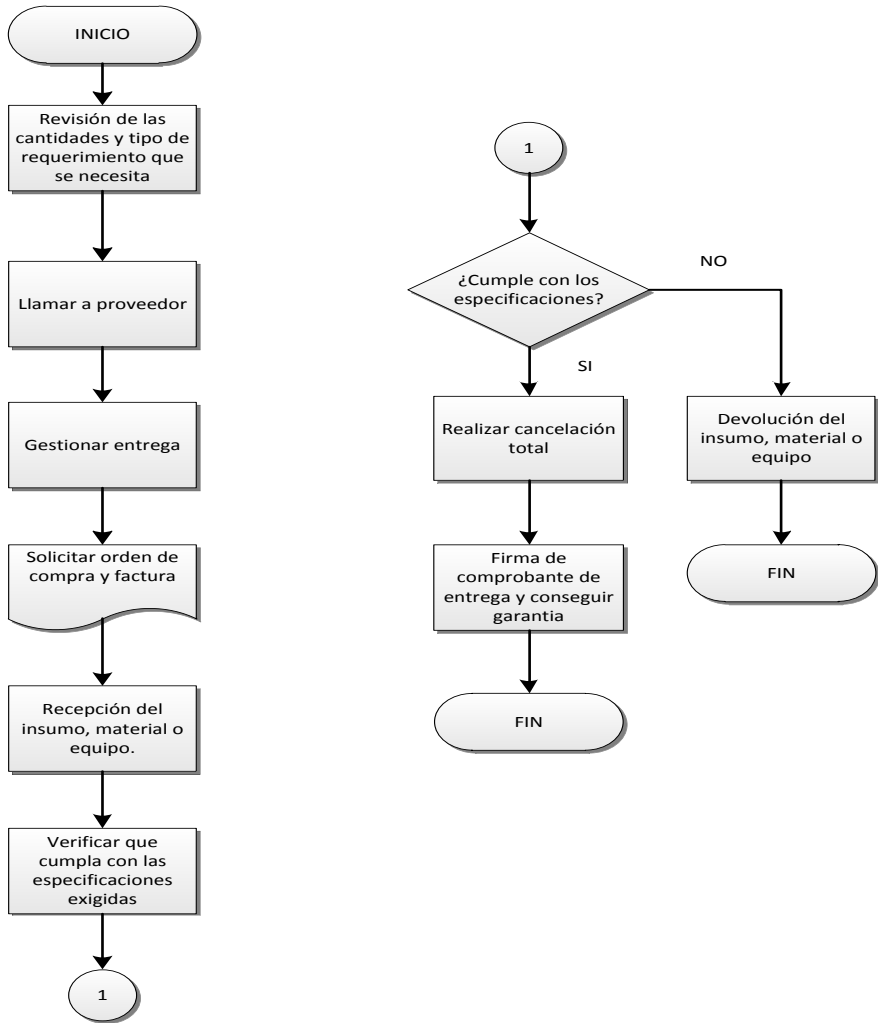


		PROCEDIMIENTO		
		“Procedimiento de compras”		Fecha: 24/11/2019
				Versión:1
				Página: 3/6
Área responsable: subgerente de Logística		Paquetes de trabajo: Compras		
Alcance: Procedimiento abarca la adquisición o compra de bienes o servicios, recepción de los materiales, insumos y equipos, pago del servicio.				
Propósito del procedimiento: Definir la forma correcta de realizar el procedimiento de compras de manera que obtengan los materiales, insumos o equipos en el momento que se necesitan.				
Descripción de actividades				
Paso	Responsable	Actividad	Documento de trabajo	
1	subgerente de Logística	Revisión de la necesidad en el área respectiva, de acuerdo a cantidad y tipo de requerimiento		
2	subgerente de Logística	Realizar cotizaciones		
3	subgerente de Logística	Verificar cumplimiento de los requisitos		
4	subgerente de Logística	Gestionar entrega		
5	subgerente de Logística	Solicitar factura u orden de compra.	Factura	
6	subgerente de Logística	Realizar primer pago		
7	subgerente de Logística	Recepción del insumo, material o equipo		
8	subgerente de Logística	Verificar que cumpla con la cantidad y especificaciones del insumo, material o equipo.		
9	subgerente de Logística	En caso que no cumpla con las especificaciones se realiza devolución		
10	subgerente de Logística	Realizar cancelación total		
11	subgerente de Logística	Firma de comprobante y entrega de garantía	Comprobante	
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		
<ul style="list-style-type: none"> • Cuellar Morales, Mariano de Jesús • Henríquez Sorto, Esther Nexi. • Miranda Miranda, Astrid Carolina • Quintanilla López, Rebeca Adelaida 		Gerente de proyecto		

	PROCEDIMIENTO	
	“Procedimiento de compras”	Fecha: 24/11/2019
		Versión:1
		Página: 4/6

Área responsable: subgerente de Logística | Paquetes de trabajo: Compras

DIAGRAMA DE FLUJO

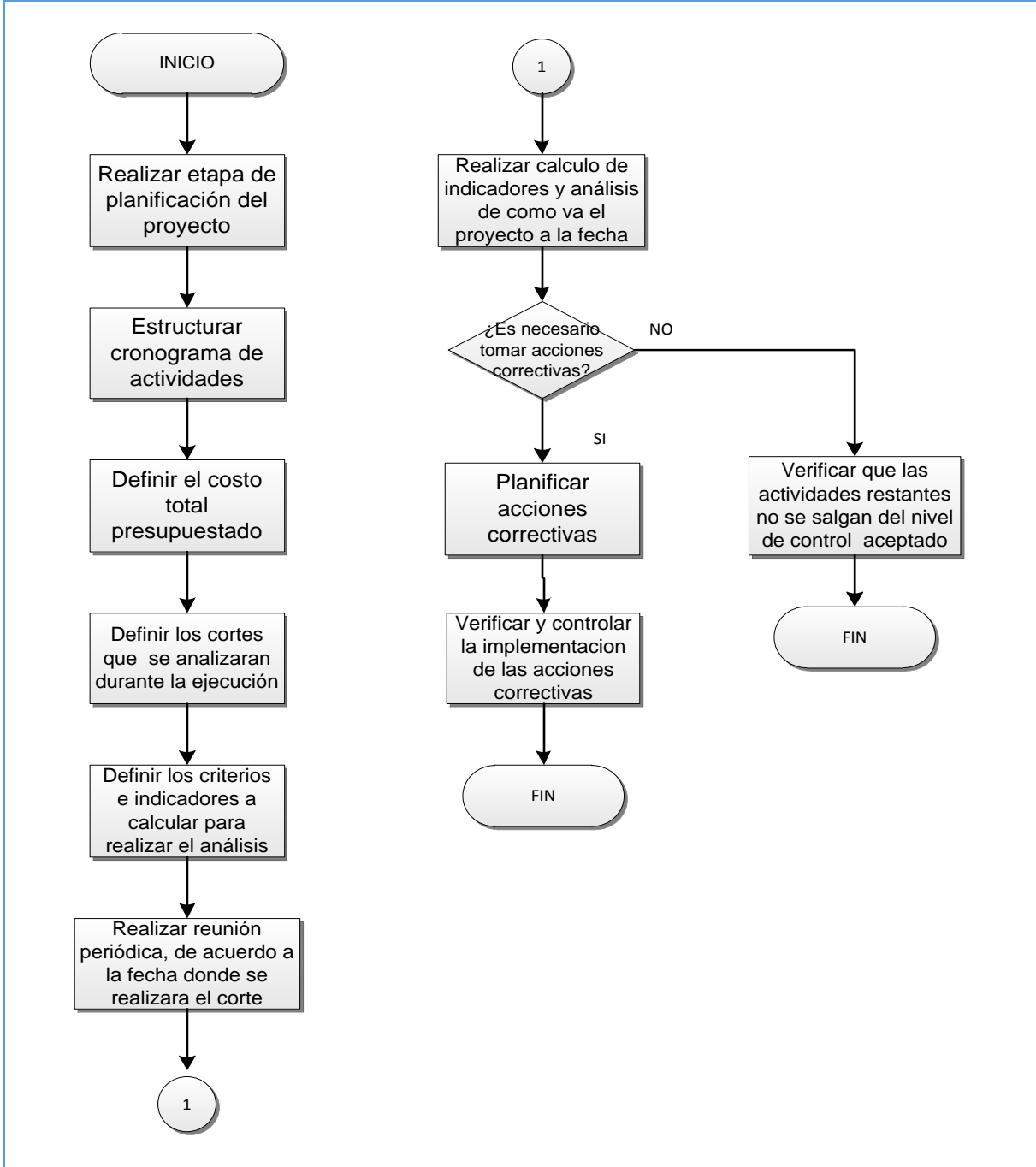


		PROCEDIMIENTO		
		“Procedimiento de Control de avance del proyecto”		Fecha: 24/11/2019
				Versión:1
				Página: 5/6
Área responsable: Gerente del proyecto		Todos los paquetes de trabajo		
Propósito del procedimiento: Prever retrasos y costos no estimados dentro de la planificación del proyecto a través del análisis y la toma de acciones correctivas.				
Alcance: Llevar el control y seguimiento de las actividades planificadas, de manera que el proyecto termine de manera exitosa.				
Descripción de actividades				
Paso	Responsable	Actividad	Documento de trabajo	
1	Gerente del proyecto	Realizar etapa de planificación del proyecto		
2	Gerente del proyecto	Diseñar cronograma de actividades	Cronograma de actividades	
3	Gerente del proyecto	Definir el costo total presupuestado		
4	Gerente del proyecto	Definir los cortes que se analizarán durante la ejecución del proyecto de acuerdo a criterios.		
5	Gerente del proyecto	Definir los indicadores a obtener en cada corte.		
6	Gerente del proyecto	Realizar reunión periódica de acuerdo a las fechas pactadas en el cronograma y donde se realizará el análisis con indicadores de desempeño.		
7	Gerente del proyecto	En caso de ser necesario proponer acciones correctivas, sino seguir con el procedimiento		
8	Gerente del proyecto	Realizar acciones correctivas		
9	Gerente del proyecto	Verificar el cumplimiento de las acciones correctivas		
10		Fin		
ELABORADO POR: <ul style="list-style-type: none"> • Cuellar Morales, Mariano de Jesús • Henríquez Sorto, Esther Nexi. • Miranda Miranda, Astrid Carolina • Quintanilla López, Rebeca Adelaida 		REVISADO POR: Gerente de proyecto		

	PROCEDIMIENTO	
	“Procedimiento de Control de avance del proyecto”	Fecha: 27/11/2018
		Versión:1
		Página: 6/6

Área responsable: Gerente del proyecto | Todos los paquetes de trabajo

DIAGRAMA DE FLUJO



CONCLUSIONES

Para la etapa de diagnóstico se concluye lo siguiente:

- Del mercado consumidor se obtuvo que los lugares donde la gente acostumbra adquirir este tipo de productos de bambú, es generalmente en tiendas de artesanías, por lo que el área de fabricación de productos de bambú del centro penal, debe incluir como opción el canal largo a través de intermediarios, que en este caso serían tiendas de artesanías.
- Luego de realizar la investigación al mercado competidor se detectó que la mayoría de empresas se dedican a la fabricación de artículos pequeños debido a la facilidad de comercialización, son pocas las que se dedican a la fabricación de muebles de bambú; así como también la mayoría hace uso de las redes sociales para promocionar sus productos
- Actualmente el área productiva de bambú del centro penal no cuenta con un proveedor fijo de bambú, ya que en si esta materia prima es una planta que no se produce en grandes cantidades en el país mas bien son pequeñas plantaciones que tienen familias en diferentes zonas del país y algunas cooperativas que han iniciado a cultivar en cantidades grandes.
- Como hallazgos principales del mercado distribuidor se encontró, que se necesita diversificar en cuanto a canales de comercialización y necesita trabajar en aumentar la publicidad y promoción por el poco reconocimiento de las personas en el mercado de productos de bambú. Se debe potenciar el uso de ferias como otro canal de distribución, ya que una buena proporción de personas resultado de la investigación de mercado, se interesa por este tipo de eventos para adquirir estos productos.
- De 5 empresas estudiadas en el mercado distribuidor, 4 utilizan un punto de venta propio para la comercialización de productos (canal directo) y de las empresas estudiadas 2 utilizan a otros intermediarios. Se obtuvo como resultado que Industrias Penitenciarias deben apostarle a fortalecer el canal directo a través del punto de ventas.
- Para el área de fabricación de bambú, utilizando la observación directa en una visita a las instalaciones del Centro Penal, se determinó que ellos actualmente no cuentan con procesos documentados y tienen como principal problema la dificultad en el rápido aprendizaje de los nuevos internos que se agregan al programa, también se observó que ellos no cuentan con puestos de trabajo definidos, no se considera principios de manejo de materiales, para la manipulación, almacenaje y embalaje de los productos.

- El problema principal que se detectó en el área productiva de productos de Bambú es “Deficiente gestión en las áreas de: aprovisionamiento, producción y comercialización de productos de bambú en el área productiva del centro penal la esperanza”. Dicho problema se cuantificó en función de una lista de cumplimiento de aspectos en cada una de las áreas antes mencionadas, el resultado de cumplimiento fue de 6 de 19 criterios/ aspectos en relación a la eficiencia, obteniendo un porcentaje que solamente cumple con el 31.58% de los aspectos en estudio.
- Como solución al problema encontrado en el área productiva se propone el diseño de un modelo, el cual fue denominado como “Modelo de Fabricación de productos de bambú para Industrias Penitenciarias de El Salvador”. Este contiene soluciones integrales para las áreas de abastecimiento, producción y comercialización, cuya finalidad principal es que la producción de productos de bambú sea lo más eficiente y eficaz posible, esto a través de la aplicación de diversas técnicas de ingeniería industrial en cada una de las áreas mencionadas.
- El principal objetivo del modelo es que se replique en los demás centros penitenciarios de El Salvador para que existan áreas de fabricación de productos de bambú efectivas en cada uno de ellos, ya que es una de las líneas que tiene mayor aceptación dentro del programa Yo Cambio.
- De la información obtenida en esta etapa de diagnóstico se trazan las líneas bases para la etapa de Diseño, en la que se trabajarán como punto de partida las salidas representadas en el diagrama del enfoque sistémico en la conceptualización del diseño.

Para la etapa de diseño se concluye lo siguiente:

- De manera general, la etapa de diseño en principal abarcó diversas áreas importantes que influyen en el funcionamiento del taller y en su eficiencia. Para cada una de las áreas se desarrollaron propuestas de diseño tanto de procesos, procedimientos, protocolos y de todos aquellos aspectos que se consideraron importantes mejorar en el taller de fabricación de productos de bambú. En cada propuesta de diseño se aplicaron diversas técnicas de ingeniería industrial, ya sea para documentar, definir, calcular o diseñar dichas propuestas.
- Para definir los procesos y determinar el tiempo de cada uno de ellos, se realizó un estudio de tiempos y movimientos, en el cual se utilizó la técnica MODAPTS para definir los tiempos estándar de los procesos de cada uno de los productos. Para la documentación de los mismos, se utilizaron diagramas de flujo de proceso.
- La planta opera con un 80% de eficiencia.

- Se propone un tipo de distribución por línea de productos, en la cual se divide en línea de artesanías y línea de muebles. Para cada una de ellas se propuso maquinaria, equipo y herramientas que le permiten realizar de manera eficiente las operaciones.
- La capacidad instalada de diseño de la planta es de 1503 productos al día y la capacidad efectiva es de 44 productos/día.
- Se realizó un ordenamiento de la producción, a manera de permitir que todos los puestos de trabajo estén involucrados y que siempre se mantengan ocupados los privados de libertad.
- Se definió el plan de producción para cada uno de los productos, los cuales se realizaron para 5 años después de implementadas las propuestas que se realizan en este documento.
- Se realizó el balance de materiales para cada uno de los productos, que como resultado se obtuvo la cantidad de bambú, de las diferentes especies que se utilizan y que se requiere para cumplir con el plan de producción para los 5 años después de implementado el proyecto.
- Se diseñó el manual de multipropósito, el cual posee una versatilidad de usos, puesto que contiene un apartado de inducción, que servirá de apoyo didáctico en el proceso de aprendizaje de los privados de libertad que se vayan incorporando al taller. De igual manera, dicho manual contempla aspectos importantes del área de producción que influyen directamente dentro del proceso de inducción, ya que se definieron los procesos, especificaciones y dibujos de los productos, descripción y disposición de los puestos de trabajo. Se describió la manera en que los nuevos miembros del taller se irán incorporando a las actividades productivas.
- Se diseñó el programa gestión de prevención de riesgos según lo estipulado en el art.8 del decreto 254 de la Ley General de prevención de riesgos en los lugares de trabajo. Para la elaboración de los mapas y de los procedimientos que contiene el programa se consideraron las limitantes en cuanto a la situación de los reos, ya que la evacuación se realiza en la zona del taller, justo afuera, ya que no se puede realizar una evacuación fuera del recinto.
- Se presentó la propuesta de gestión de marca y campaña publicitaria a través del brief de marca, en el cual se diseñó un imagotipo y la nueva marca de los productos de bambú, cuyo nombre será HECHO DE BAMBÚ.
- En el área de producción, se consideró la propuesta de elementos para el manejo de materiales, en el cual se logra un mejor flujo de materiales entre las áreas.
- Se realizó un simulación de la propuesta de procesos para poder tener un acercamiento de cómo será el comportamiento y los resultados que se obtendrán en cada línea de producción.

- Se presentaron las propuestas de abastecimiento de materias primas, así como los protocolos de calidad que se seguirán en las áreas del taller.

Para la etapa de evaluaciones se concluye lo siguiente:

- Se determinó la inversión total del proyecto de **\$160,476.27**, que incluye los costos por la inversión fija tangible e intangible y el capital de trabajo para 2 meses de operación. Así mismo se han incluido los costos de administrativos, de comercialización y producción para determinar el costo de cada uno de los productos tanto para de la línea de artesanías y muebles.
- El costo unitario de cada uno de los productos de obtuvo de: artículos de cocina \$12.78, porta retrato \$8.55, organizador de lapiceros \$16.60, lámpara \$25.36, Llaveros \$5.32, Mesa \$64.81, silla \$62.52 y juego de sala \$632.82.
- Se terminó el punto de equilibrio en cantidad y dinero para cada uno de los productos, para lámparas el punto de equilibrio lo alcanza con ventas de 114 unidades, llaveros con 462 unidades, organizador de lapiceros con 175 unidades, artículos de cocina 192 unidades, porta retratos 340 unidades, silla 57 unidades, mesa 49 unidades, y juego de muebles con 13 unidades.
- Para los estados financieros proforma, se pudo determinar con el estado de resultados que la empresa de productos de bambú, percibiría utilidades a partir del primer año y va aumentando año con año.
- Con el estado de flujo de efectivo se visualizan los movimientos de dinero para los 5 años de estudio, de acuerdo al balance General con la cuenta Patrimonio Estatal, permite visualizar la solvencia económica de la empresa por cada año de operación.
- Con la etapa de evaluación económica, realizando cada uno de las evaluaciones se obtuvo condiciones desfavorables para el proyecto. El Valor Actual Neto= -116,222.60, la TMAR del proyecto 11.60% comparada con la TIR -19.7%, siendo los resultados anteriores indicadores para rechazar el proyecto. La relación beneficio/costo dio como resultado que por cada dólar invertido se pierden \$0.72 y el tiempo de recuperación de la inversión es de 11 años.
- Para la etapa de evaluación financiera, se han analizado las diferentes razones financieras, razones de actividad, se obtuvo una baja rotación lo que conlleva problemas de liquidez, genera una presión en aumento sobre el capital de trabajo, con las razones de rentabilidad, se ha obtenido que el proyecto presenta índices bastante bajos de rentabilidad, en el caso de las razones de liquidez dio como

resultado un liquidez bastante buena porque logra cubrir pasivos sin tener activos ociosos, para las razones de endeudamiento se tiene una baja dependencia del endeudamiento para la financiación del proyecto.

- Dentro de los impactos socioeconómicos, que tendrá el desarrollo del modelo de empresa de productos de bambú, se tiene la rehabilitación de privados de libertad a través del aprendizaje y capacitación técnica, ya que generaran capacidades ocupacionales que serán un factor clave para su rehabilitación porque se potenciará su reinserción social. Además, otro impacto será la posibilidad de recepción de utilidades para beneficio de los Centro Penales en donde se vaya implementando el modelo, ya que, las autoridades mencionan que con la comercialización de los productos que generen los talleres, ya no se dependerá de la contribución especial de seguridad ni de fondos internacionales como se realiza en la actualidad.
- Evaluando la rentabilidad social del modelo, se obtuvo un beneficio en términos monetarios, en el cual se consideró que un reo podrá aportar potencialmente a su familia un ingreso de **\$300** mensuales y si se incluyen a todos reos considerados en el diseño del modelo, el monto global será de **\$6,900** mensuales, siendo anual **\$82,200** el monto total de ingresos que generarían para sus familias. Igualmente, dentro de dicha evaluación, se tomó desde el punto de vista del ahorro que se tendría en los centro penales si se implementara el proyecto, ya que se evitaría una reincidencia del interno a cometer crímenes, la cual dio como resultado que se ahorra aproximadamente **\$4.35** diario de gastos por reo, el cual considerando a todos los internos del taller de productos de bambú, serían un monto de **\$180,000** de ahorro en gastos. Igualmente, otro beneficio a la sociedad sería que se estaría promoviendo el emprendimiento y a su vez un dinamismo en la economía del país.
- En la evaluación de género, se consideró la inclusión de la mujer, ya que se ampliarán las opciones para seleccionar una vocación porque se tiene como finalidad que el modelo sea aplicable en todos los centros penitenciarios, sin distinción de género. En el taller de fabricación de productos de bambú se podrán desempeñar tanto mujeres como hombres, en el área productiva, ya que las etapas del proceso, manejo de maquinaria y equipo, el peso de la materia prima, materiales u otros suministros no requieren de una fuerza o destreza propia de un hombre; dando oportunidad a que se desarrollen habilidades en el manejo de la maquinaria y conocimientos del proceso sin excepción.
- Para la administración del proyecto, se hizo una estructura de desglose de trabajo, la que de manera general consiste en los entregables de instalaciones, adquisiciones y prueba piloto, los cuales dan un monto total de costo del modelo de aproximadamente \$64,940.85. Al realizar la planificación de las actividades de los paquetes de trabajo, se calculó dando como resultado un tiempo de 178 días como tiempo de implementación del modelo y con una criticidad del 50%.

- Se realizó un análisis de gestión del riesgo, en ella se evaluó cualitativa y cuantitativamente cada uno de los escenarios que se pudiesen presentar afectando la duración del proyecto, en la cual se obtuvo como costo potencial \$15,000 en reserva para riesgos.
- En la etapa de organización, se obtuvo como resultado de la evaluación que la organización funcional es la que mejor se adapta al proyecto, constituyéndose del gerente del proyecto, subgerente técnico y subgerente de logística.

RECOMENDACIONES

Las siguientes son recomendaciones para el buen funcionamiento del modelo:

- Se recomienda incluir todos los detalles y especificaciones definidos en este estudio para poder echar a andar este modelo.
- Así mismo se recomienda que en toda la planta se adopte la filosofía de 5`S (Clasificar-Organizar-Limpiar-Estandarizar-Disciplina), como una medida de calidad en todos los puestos de trabajo.
 - Se recomienda al área de fabricación de productos de bambú para el manejo de inventario utilizar el sistema KANBAN, cuando un cliente retira productos, el kanban, o la señal, viaja hasta el principio de la línea de fabricación o de montaje, para que se produzca un nuevo producto. La producción está guiada por la demanda y el kanban es la señal que el cliente indica para que un nuevo producto deba ser fabricado o montado para rellenar el punto de stock.
 - Una se vez se eche a andar el modelo se recomienda seguir la filosofía de manufactura Esbelta, para reducir todos los tipos de desperdicio (transportes, tiempos de espera, sobreproducción, defectos, inventario, etc) y así obtener una gestión más eficaz.
 - Se debe ir innovando continuamente en mejora continua, (Kaizen) e incrementar la productividad controlando el proceso de manufactura de los productos de bambú, mediante la reducción de tiempos de ciclo, la estandarización de criterios de calidad, los métodos de trabajo por operación y la eliminación de desperdicios en cualquiera de sus formas.

BIBLIOGRAFÍA

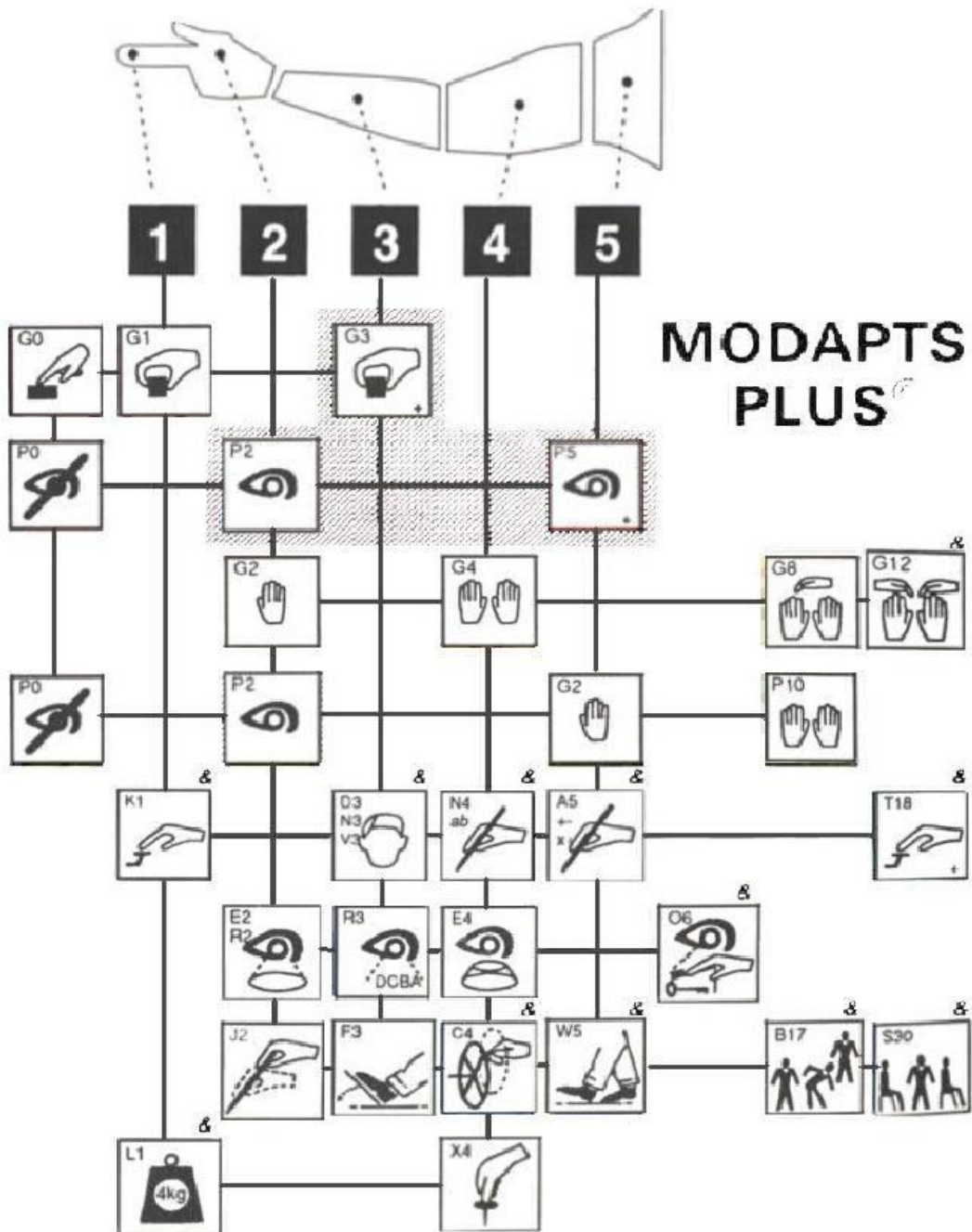
- Iliana E, Graciela G. & Kevin L.(2010), Desarrollo empresarial y competitividad del sector productor de muebles artesanales de madera (Tesis de Pregrado), Universidad de El Salvador, San Salvador.
- Brenda L., Maricela R., Sandra S.(2014), Estudio de mercado para la diversificación y comercialización de otros productos para las pequeñas empresas dedicadas a la manufactura de colchonetas del municipio de san salvador: caso ilustrativo(Tesis Pregrado), Universidad de El Salvador, San Salvador.
- Ing. Bernardo Napoleón Romero Paz.(Octubre 2012). Centro de Desarrollo Forestal (CEDEFOR), República de El Salvador, C.A. 25 /04/2019, de Ministerio de Agricultura y Ganadería Sitio web: <http://www.mag.gob.sv/download/centro-de-desarrollo-forestal-cedefor/>
- David Chávez. (20 enero de 2012). Bambú, estudio del mercado mundial. 03/05/2019, de A. Japonesa Sitio web: <https://es.slideshare.net/davidchavez/bambu-estudio-del-mercado-mundial>.
- El bambú, Oscar Hidalgo, edición 1974, estudios técnicos colombianos. Libro de biblioteca central.
- Medardo Miranda Ruiz. (2010). Plan de negocio. 30/04/2019, de Maderera Miranda SRL Sitio web: <https://www.monografias.com/trabajos93/plan-negocio-maderera-miranda-srl/plan-negocio-maderera-miranda-srl.shtml>
- Giovanni Pérez. (2015). PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE E-COMMERCE EN MIPYMES: REFILL CENTER BOGOTÁ. 05/05/2019, de Universidad de La Salle Sitio web:<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/17864/T70.12%20E65r.pdf?sequence=1>
- Anónimo. (2010). ASPECTOS GENERALES SOBRE EL MERCADO DE ARTESANIAS EN EL SALVADOR. 15/05/2019, de Universidad Francisco Gavidia Sitio web: <http://ri.ufg.edu.sv/jspui/bitstream/11592/8073/2/680-C212d-CAPITULO%20I.pdf>
- Anónimo. (2015). MODULO 4 COMERCIALIZACION. 08/05/2019, de Anónimo Sitio web: https://www.agro.uba.ar/unpuente/img/contenidos_pdf/modulo4.pdf
- Migrantes Refugiados y Argentinos Emprendedores Sociales. (2014). Comercialización en redes sociales para emprendedores. 12/05/2019, de MiRARES Sitio web: <http://www.mirares.com.ar/wp-content/uploads/2016/11/04-redes.pdf>

- Significados. (2017, 1 febrero). Significado de Cuestionario. Recuperado 8 junio, 2019, de <https://www.significados.com/cuestionario/>
- Debitoor. (2013, 3 mayo). Modelo de negocio - Qué es un modelo de negocio. Recuperado 8 junio, 2019, de <https://debitoor.es/glosario/modelo-negocio>
- Osmond Vitez, O. V. (2018, 1 febrero). ¿Cuáles son los beneficios del modelo de negocio? Recuperado 8 junio, 2019, de <https://www.cuidatudinero.com/13091211/cuales-son-los-beneficios-del-modelo-de-negocio>
- Ligia Elene Viafiara, L. E. V. (2012, 15 febrero). FICHA TECNICA DE UN PRODUCTO. Recuperado 8 junio, 2019, de <https://es.calameo.com/books/003475056efca9baa8df>
- Roberto Espinosa, R. E. (2016, 8 septiembre). Indicadores de gestion: ¿Que es un KPI? Recuperado 8 junio, 2019, de <https://robertoepinosa.es/2016/09/08/indicadores-de-gestion-que-es-kpi/>
- PragmaCero. (2016, 9 mayo). Todo lo que debe saber sobre indicadores clave de riesgo (KRI). Recuperado 8 junio, 2019, de <https://www.riesgoscero.com/todo-lo-que-debe-saber-sobre-indicadores-clave-de-riesgo-kri>
- Asamblea Legislativa. (1997). Capítulo III: Trabajo Penitenciario. En Ley Penitenciaria (Pags 46-48). Portal de Transparencia, El Salvador.
- David Espinoza Salas, D. E. S. (2011, 11 octubre). LAS FUENTES DE INFORMACIÓN EN EL ESTUDIO DE MERCADO. Recuperado 8 junio, 2019, de http://davidespinoza.es/joomla/index.php?option=com_content
- Benjamin W. Niebel; Andris Freivals. (1996). Sistemas de tiempos predeterminados. En INGENIERIA INDUSTRIAL, MÉTODOS, ESTÁNDARES Y DISEÑO DE TRABAJO(403-431). México: Mc Graw Hill.

- Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria y Asociativa (MEFCCA). (2016). Fabricación de muebles. GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE MUEBLES Y ARTESANÍAS DE BAMBÚ EN NICARAGUA, 1, 8-36.
- Instituto Nacional Tecnológico, Nicaragua. (febrero, 2013). ELABORACIÓN DE MUEBLES DE BAMBU. CURSO: CONSTRUCCIÓN DE MUEBLES DE BAMBÚ, 1, 49-93.
- Secretaría de Relaciones Exteriores. (2004). GUÍA TÉCNICA PARA LA ELABORACIÓN DE MANUALES DE PROCEDIMIENTOS. 15 de agosto de 2019, de Secretaría de Relaciones Exteriores Sitio web: https://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia_elab_manu_proc.pdf.
- Muñoz, Caballinas Martín. (2012). Diseño de distribución en planta de una empresa textil. 20/08/2019, de Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú Sitio web: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Ingenie/munoz_cm/cap4.pdf
- Pedro Mondelo, Enrique Gregori, Pedro Barau, (Tercera edición 1999) Ergonomía I, EDITORIAL MUTUA UNIVERSAL, ESPAÑA.
- Richard Muther, Planificación y Proyección de la Empresa Industrial, EDITORES TECNICOS ASOCIADOS S.A. BARCELONA ESPAÑA, 1968.
- Fabricación de muebles de bambú, <https://www.youtube.com/watch?v=HPEbGd3SmOk>, Agosto 2012.
- Informe de la Gestión Financiera del Estado 2018, Gobierno de El Salvador, Ministerio de Hacienda
- Hacienda y presupuesto, (1991), LEY DE IMPUESTO SOBRE LA RENTA, art. 30 Depreciaciones.

V. ANEXOS

ANEXO I. TABLA DE MODAPTS



ANEXO II. VALOR Y DESCRIPCIÓN DE MODAPTS.

Elementos de movimientos de manos		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MOD
M1	Dedos (desplazamiento aproximado de 1 pulg.)	1
M2	Manos (desplazamiento aproximado de 2 pulg.)	2
M3	Antebrazo (desplazamiento aproximado de 6 pulg.)	3
M4	Brazo (desplazamiento aproximado de 12 pulg.)	4
M5	Brazo y Hombro (desplazamiento aproximado de 18 pulg.)	5
M7	Movimiento de tronco	7
Elementos de movimientos terminales		
•Obtener control		
G0	Por contacto de dedos	0
G1	Por simple agarre con dedos	1
G2	Por agarre con la mano	2
G3	Por fuerte agarre con dedos	3
G4	Por agarre con las dos manos	4
G8	Por agarre con las dos manos y un apoyo	8
G12	Por agarre con las dos manos y dos apoyos	12
•Llevar a un destino.		
◦Sostenido por dedos o una mano		
P0	Colocar sin control visual (posición general)	0
P2	Colocar con control visual y una corrección (posición específica)	2
P5	Colocar con control visual y más de una corrección (Pos. Exacta)	5
◦Sostenido por dos manos		
P10	Colocar con control visual y más de una corrección	10

Elementos de movimientos de apoyo (valores auxiliares)		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MOD
E2	Uso de ojos para ubicar una posición	2
R2	Uso de ojos para observar una marca o zona delimitada	2
R3	Uso de ojos para leer un texto	3
E4	Uso de ojos para observar un dibujo, plano o croquis	4
O6	Colocar o montar un objeto en un lugar correspondiente	6
K1	Usar u oprimir teclas de controles ligeros	1
T18	Usar u oprimir teclas de controles pesados	18
D3	Pensar para decidir	3
N3	Pensar para contar	3
V3	Pensar para hablar	3
H4	Escribir o anotar	4
A5	Efectuar cálculos	5
J2	Respirar, retomar	2
F3	Usar el pie para oprimir pedales (por acción)	3
C4	Girar manivela, volante, perilla o control (por vuelta)	4
W5	Caminar (por paso)	5
B17	Encorvarse, doblarse o inclinarse y levantarse	17
S30	Sentarse o pararse	30
L1	Factor de carga para manipular un objeto ligero	1
X4	Factor de carga para manipular con esfuerzo extra	4

ANEXO III. TABLA DE SUPLEMENTOS OIT

Sistema de suplementos por descanso porcentajes de los Tiempos Básicos¹

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4

2. SUPLEMENTOS VARIABLES

	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	4	45
B. Suplemento por postura anormal			2	100
Ligeramente incómoda	0	1		
incómoda (inclinado)	2	3		
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7		
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)				
Peso levantado [kg]				
2,5	0	1		
5	1	2		
10	3	4		
25	9	20		
35,5	22	máx		
D. Mala iluminación				
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0		
Bastante por debajo	2	2		
Absolutamente insuficiente	5	5		
E. Condiciones atmosféricas				
Índice de enfriamiento Kata				
16	0			
8	10			
F. Concentración intensa				
Trabajos de cierta precisión	0	0		
Trabajos precisos o fatigosos	2	2		
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5		
G. Ruido				
Continuo	0	0		
Intermitente y fuerte	2	2		
Intermitente y muy fuerte	5	5		
Estridente y fuerte				
H. Tensión mental				
Proceso bastante complejo	1	1		
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4		
Muy complejo	8	8		
I. Monotonía				
Trabajo algo monótono	0	0		
Trabajo bastante monótono	1	1		
Trabajo muy monótono	4	4		
J. Tedio				
Trabajo algo aburrido	0	0		
Trabajo bastante aburrido	2	1		
Trabajo muy aburrido	5	2		

¹ Introducción al Estudio del trabajo – segunda edición, OIT. **Ejemplo sin valor normativo**

ANEXO IV. HOJAS DE RUTA Y REQUERIMIENTOS

A continuación, se presenta el formato de hojas de requerimiento y ruta:

Tabla 665. Formato hoja de ruta

HOJA DE RUTA							
PRODUCTO:			HOJA 1 DE		FECHA: 27/07/2019		
PARTE:			PARTE/UNIDAD=1	ELABORA:			
MAQUINARIA							
Nº	OPERACIÓN	EQUIPO	T.ESTANDAR(H /PIEZA)	PIEZA/HOR A	Nº TEORICO DE MAQUINAS	Nº REAL DE MAQUINAS	OPERARIO
3							
2							
1							

Tabla 666. Formato hoja de requerimiento

HOJA DE REQUERIMIENTOS						
Nº	PIEZAS BUENAS	% DESPERDICIO	PRODUCCION REQUERIDA	BASE PARA PLANEAR Y EQUIPO	PRODUCCION x HORA	Nº TEORICO DE MAQUINAS
1						
2						
3						

ANEXO V. FICHAS DE EVALUACIÓN DE WILLIAM FINE.

MATRIZ DE PELIGROS, IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS																				
Area:		Máquinas			Puesto:		CODIGO DE COLORES								Trivial					
Fecha:					Revisado por:										Tolerable					
															Moderado					
															Importante					
Realizado por:															Intolerable					
N°	INDICADORES	Aplica	SI	NO	Exposición					Consecuencia			Probabilidad				Valor=Exp*Cons* Prob.	Clasificación del Riesgo		
					Continuamente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Irregularmente	Remotamente	Muerte	Lesión Grave	Incapacidad	Herida Leve	Resultado mas probable	Frecuentemente	Alguna vez ha Ocurrido			Remotamente	Nunca Sucede
					10	6	3	1	0.5	25	15	5	1	10	6	3			1	0.5
SEÑALIZACIÓN																				
1	¿Están señalizadas las áreas de trabajo con las prohibiciones, advertencias de peligro y normas a seguir?		X		X						X			X			150			
2	¿Se emplean señales normalizadas donde estas son necesarias?		X			X					X			X			18			
3	¿Están las señales localizadas en los lugares adecuados que permitan su visualización?		X			X					X		X				36			
4	¿Están correctamente delimitados las vías de circulación y los espacios físicos evitando obstrucciones e interferencias?		X		X						X		X				60			
5	¿Están adecuadamente señalizadas las salidas de emergencia, ventanas, accesos y rutas de evacuación?		X			X					X		X				18			
6	¿Existe señalización referente a riesgos físicos, mecánicos, eléctricos, etc. O según sea conveniente?		X		X				X				X				450			
7	¿Se usan los colores de seguridad normalizados para identificar las señales?		X		X					X			X				30			
8	¿Esta señalizadas la localización y utilización del equipo de protección personal?		X		X					X			X				30			
9	¿Están debidamente etiquetados e identificados los productos peligrosos?		X		X					X			X				30			
10	¿Se dispone de la ficha de seguridad de los productos o equipos que se utilizan?		X			X				X			X				18			
11	¿Los almacenes cuentan con la señalización adecuada?		X			X				X			X				18			
12	¿Se tienen áreas de seguridad accesibles a todo el personal debidamente señalizadas?		X			X				X			X				18			
13	¿Existe la adecuada señalización que indique la presencia de una situación de riesgo?		X			X				X			X				18			
14	¿Existen señales de prohibición como No Fumar, No Comer, etc. En los diferentes lugares de trabajo?		X			X				X			X				18			
15	¿Existen claramente visibles señales de como evacuar en caso de emergencia?		X			X				X			X				18			
16	¿Se encuentra señalizado el lugar donde se encuentran los equipos de primeros auxilios?		X			X				X			X				18			

17	¿Los rótulos y señales satisfacen las necesidades del área?	X		X							X		X			18	
18	¿Se tiene señalizados las rutas de evacuación y los puntos de reunión?	X		X							X		X			18	
19	¿Existen señalización referente a riesgos de incendios, derrames químicos, etc. en los lugares de	X		X							X		X			18	
20	¿Están colocadas todas las señales a las distancias normalizadas y alturas adecuadas?	X		X							X		X			18	
21	¿Son las señales en general claras y legibles o se encuentran deterioradas?	X		X							X		X			18	

MATRIZ DE PELIGROS, IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS																					
Area:		Máquinas			Puesto:		CODIGO DE COLORES										Trivial				
Fecha:					Revisado por:												Tolerable				
Realizado por:																	Moderado				
																	Importante				
																	Intolerable				
N°	INDICADORES	Aplica	SI	NO	Exposición					Consecuencia				Probabilidad					Valor	Resultado	
					Continuamente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Irregularmente	Remotamente	Muerte	Lesión Grave	Incapacidad	Herida Leve	Resultado más probable	Ocurrirá	Frecuentemente	Alguna vez ha Ocurrido	Remotamente Ocorre			Nunca Sucede
					10	6	3	1	0.5	25	15	5	1	10	6	3	1	0.5			
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL																					
1	¿Cuentan los empleados y/ o contratistas con el EPP adecuado para los trabajos que se realizan ?	X	X						X				X				150				
2	¿Se ha capacitado a los usuarios de los equipos el correcto manejo de estos?	X	X						X				X				150				
3	¿Conocen los trabajadores sobre equipos de protección personal?	X	X						X				X				150				
4	¿Se utiliza el equipo de protección personal para realizar las actividades?	X	X						X				X				150				
5	¿Se expone al empleado y/o contratista a riesgos derivados de sus actividades sin el EPP adecuado?	X	X						X				X				150				
6	¿Poseen los trabajadores protección en dedos y manos para las actividades que realizan?	X	X						X				X				150				
7	¿Posee el personal el EPP adecuado para la protección de cabeza y oídos?	X	X						X				X				150				
8	¿Se usan gafas o caretas para las actividades que así lo requieran?	X	X						X				X				150				
9	¿Posee el personal la protección debida para el sistema respiratorio como mascarillas o filtros?	X	X						X				X				150				
10	¿Posee el personal la debida protección para el tronco o abdomen como chalecos, batas o delantales?	X	X						X				X				150				
11	¿Se utilizan botas de seguridad en las áreas de trabajo que lo demandan ?		X																		
12	¿Es usado el equipo de protección personal adecuadamente por los trabajadores?	X	X						X				X				150				
13	¿Es adecuada la talla de EPP para el personal que lo utiliza?	X	X						X				X				150				

14	¿Esta en buenas condiciones el EPP que se da para el desarrollo de las actividades?	X	X						X										X					150		
15	¿Es usado el EPP de manera individual por todos los involucrados?	X	X						X										X						150	
16	¿Es revidado periódicamente el equipo de protección que se utiliza?	X	X						X										X						150	
17	¿Se corrobora que el equipo de protección aun brinde las garantías de seguridad para el personal?	X	X						X										X						150	
18	¿Se cambia el equipo de protección personal cuando este ya se encuentra deteriorado?	X	X						X										X						150	
19	¿Se encuentra almacenado el EPP adecuadamente para que no sufra daños?	X	X						X										X						150	
20	¿Después de ser usado el EPP se guarda adecuadamente en el espacio designado para ello?	X	X						X										X						150	
21	¿Se tiene control adecuado de los EPP existentes?	X	X						X										X						150	
22	¿Se encuentran todos los equipos de protección personal necesarios para las actividades que se desarrollan?	X	X						X										X						150	

MATRIZ DE PELIGROS, IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS																										
Area:		Preparación						Puesto:		CODIGO DE COLORES											Trivial					
Fecha:								Revisado por:													Tolerable					
																					Moderado					
																					Importante					
Realizado por:																					Intolerable					
N°	INDICADORES	Aplica	SI	NO	Exposición					Consecuencia				Probabilidad					Valor	Resultado						
					Continuamente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Irregularmente	Remotamente	Muerte	Lesión Grave	Incapacidad	Herida Leve	Resultado más probable	Ocurrirá	Frecuentemente	Alguna vez ha Ocurrido	Remotamente			Ocurre	Nunca Sucede				
					10	6	3	1	0.5	25	15	5	1	10	6	3	1	0.5								
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL																										
1	¿Cuentan los empleados y/ o contratistas con el EPP adecuado para los trabajos que se realizan?	X	X						X										X						750	
2	¿Se ha capacitado a los usuarios de los equipos el correcto manejo de estos?	X	X						X										X						750	
3	¿Conocen los trabajadores sobre equipos de protección personal?	X	X						X										X						750	
4	¿Se utiliza el equipo de protección personal para realizar las actividades?	X	X						X										X						750	
5	¿Se expone al empleado y/o contratista a riesgos derivados de sus actividades sin el EPP adecuado?	X	X						X										X						750	
6	¿Poseen los trabajadores protección en dedos y manos para las actividades que realizan?	X	X						X										X						750	
7	¿Posee el personal el EPP adecuado para la protección de cabeza y oídos?	X	X						X										X						750	
8	¿Se usan gafas o caretas para las actividades que así lo requieran?	X	X						X										X						750	
9	¿Posee el personal la protección debida para el sistema respiratorio como mascarillas o filtros?	X	X						X										X						750	

10	¿Posee el personal la debida protección para el tronco o abdomen como chalecos, batas o delantales?	X	X							X									750	
11	¿Se utilizan botas de seguridad en las áreas de trabajo que lo demandan?		X																750	
12	¿Es usado el equipo de protección personal adecuadamente por los trabajadores?	X	X							X									750	
13	¿Es adecuada la talla de EPP para el personal que lo utiliza?	X	X							X									750	
14	¿Esta en buenas condiciones el EPP que se da para el desarrollo de las actividades?	X	X							X									750	
15	¿Es usado el EPP de manera individual por todos los involucrados?	X	X							X									750	
16	¿Es revidado periódicamente el equipo de protección que se utiliza?	X	X							X									750	
17	¿Se corrobora que el equipo de protección aun brinde las garantías de seguridad para el personal?	X	X							X									750	
18	¿Se cambia el equipo de protección personal cuando este ya se encuentra deteriorado?	X	X							X									750	
19	¿Se encuentra almacenado el EPP adecuadamente para que no sufra daños?	X	X							X									750	
20	¿Después de ser usado el EPP se guarda adecuadamente en el espacio designado para ello?	X	X							X									750	
21	¿Se tiene control adecuado de los EPP existentes?	X	X							X									750	
22	¿Se encuentran todos los equipos de protección personal necesarios para las actividades que se desarrollan?	X	X							X									750	

MATRIZ DE PELIGROS, IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS																					
Area: Preparación		Puesto:		CODIGO DE COLORES												Trivial					
Fecha:		Revisado por:														Tolerable					
Realizado por:																Moderado					
																Importante					
																Intolerable					
N°	INDICADORES	Aplica	SI	NO	Exposición					Consecuencia				Probabilidad					Valor=Exp*Cons* Prob.	Resultado	
					Continuamente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Irregularmente	Remotamente	Muerte	Lesión Grave	Incapacidad	Herida Leve	Resultado más probable	Ocurrirá Frecuentemente	Alguna vez ha Ocurrido	Remotamente Ocorre	Nunca Sucede			
					10	6	3	1	0.5	25	15	5	1	10	6	3	1	0.5			
RIESGOS QUIMICOS																					
1	¿Existen sustancias peligrosas en los procesos que se desarrollan en el área?	X		X						X										750	
2	¿Existen sustancias en estado solido, líquido o gaseoso que puedan representar un riesgo para los circulantes del área?	X		X						X										750	
3	¿Existe presencia de olores en las áreas de trabajo circulación?	X		X									X							30	
4	¿Las sustancias químicas se manipulan de forma adecuada para evitar derrames?	X		X						X										750	
5	¿Se evita la inhalación de polvos, gases o vapores químicos en las áreas de trabajo?	X		X									X							30	

6	¿Existe un nivel de concentración de sustancias tóxicas en los puestos de trabajo?	X	X							X										30		
7	¿Se evita la exposición prolongada a la piel de algún elemento o sustancia peligrosa?	X	X							X											30	
8	¿Se protegen adecuadamente los ojos, nariz y boca del personal expuesto?	X	X					X													750	
9	¿Se evita la contaminación por vía dérmica en los procesos a los que se expone el personal?	X	X							X											30	
10	¿Se contaminan las aguas o el medio ambiente con el uso de los productos químicos?	X	X					X													750	
11	¿El almacenamiento de los productos químicos es el adecuado?	X	X							X											30	
12	¿El almacenamiento de los productos se hace en los contenedores adecuados?	X	X							X											30	
13	¿Se utiliza el material adecuado para almacenar los productos químicos?	X	X							X											30	

MATRIZ DE PELIGROS, IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS																							
Área: Máquinas		Puesto: Acabado		CODIGO DE COLORES														Trivial					
Fecha:		Revisado por:																Tolerable					
Realizado por:																		Moderado					
																		Importante					
																		Intolerable					
N°	INDICADORES	Aplica	SI	NO	Exposición					Consecuencia				Probabilidad					Valor	Resultado			
					Continuamente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Irregularmente	Remotamente	Muerte	Lesión Grave	Incapacidad	Herida Leve	Resultado más probable	Ocurre	Frecuentemente	Alguna vez ha ocurrido	Remotamente ocurre			Nunca sucede	Valor=Exp*Cons* Prob.	Clasificación del Riesgo
					10	6	3	1	0.5	25	15	5	1	10	6	3	1	0.5					
RIESGOS QUIMICOS																							
1	¿Existen sustancias peligrosas en los procesos que se desarrollan en el área?			X																			
2	¿Existen sustancias en estado sólido, líquido o gaseoso que puedan representar un riesgo para los circulantes del área?	X		X						X											150		
3	¿Existe presencia de olores en las áreas de trabajo circulación?	X		X						X											150		
4	¿Las sustancias químicas se manipulan de forma adecuada para evitar derrames?	X		X						X											150		
5	¿Se evita la inhalación de polvos, gases o vapores químicos en las áreas de trabajo?	X		X						X											150		
6	¿Existe un nivel de concentración de sustancias tóxicas en los puestos de trabajo?			X																			
7	¿Se evita la exposición prolongada a la piel de algún elemento o sustancia peligrosa?			X																			
8	¿Se protegen adecuadamente los ojos, nariz y boca del personal expuesto?	X		X						X											150		
9	¿Se evita la contaminación por vía dérmica en los procesos a los que se expone el personal?	X		X						X											150		
10	¿Se contaminan las aguas o el medio ambiente con el uso de los productos químicos?			X																			

11	¿El almacenamiento de los productos químicos es el adecuado?	X	X						X					X			150	
12	¿El almacenamiento de los productos se hace en los contenedores adecuados?		X															
13	¿Se utiliza el material adecuado para almacenar los productos químicos?	X	X						X					X			150	

MATRIZ DE PELIGROS, IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS																						
Área:		Máquinas			Puesto:			Corte, lijado y taladrado			CODIGO DE COLORES					Trivial						
Fecha:					Revisado por:											Tolerable						
Realizado por:																Moderado						
																Importante						
																Intolerable						
N°	INDICADORES	Aplica	SI	NO	Exposición					Consecuencia				Probabilidad					Valor	Resultado		
					Continuamente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Irregularmente	Remotamente	Muerte	Lesión Grave	Incapacidad	Herida Leve	Resultado más probable	Ocurrirá Frecuentemente	Alguna vez ha Ocurrido	Remotamente Ocu	Nunca Sucede			Valor=Exp*Cons* Prob.	Clasificación del Riesgo
					10	6	3	1	0.5	25	15	5	1	10	6	3	1	0.5				
RIESGOS MECANICOS																						
1	¿Los elementos mecánicos de carpintería poseen partes móviles?	X	X						X					X			450					
2	¿Están resguardados las partes móviles de los elementos mecánicos?	X	X						X					X			450					
3	¿Existe riesgo de proyección de partículas para los involucrados en actividades de carpintería?	X	X						X				X				900					
4	¿Tiene la zona de operación de la Máquina la distancia suficiente de las manos del operario?	X	X						X					X			150					
5	¿Existen dos o más puntos de corte que no imposibles de resguardar?		X																			
6	¿Las maquinas o equipos poseen piezas que pueden producir atrapamientos, arrastres o aplastamientos?	X	X						X					X			150					
7	¿Expulsan las maquinas o equipos partículas solidas de considerable tamaño?	X	X						X					X			150					
8	¿Están ordenados de forma adecuada las herramientas antes de ser utilizadas?	X	X						X					X			150					
9	¿Se guardan correctamente después de su uso las herramientas utilizadas?	X	X						X					X			150					
10	¿Se mantiene limpio y ordenado el puesto de trabajo?	X	X						X					X			150					

MATRIZ DE PELIGROS, IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS																				
Área:		Máquinas			Puesto:			Ensamble			CODIGO DE COLORES					Trivial				
Fecha:					Revisado por:											Tolerable				
Realizado por:																Moderado				
																Importante				
																Intolerable				
					Exposición					Consecuencia				Probabilidad					Valo	Resultado

N°	INDICADORES	SI	NO													r	Clasificación del Riesgo				
				Continuamente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Irregularmente	Remotamente	Muerte	Lesión Grave	Incapacidad	Herida Leve	Resultado más probable	Ocurre	Frecuentemente			Alguna vez ha Ocurrido	Remotamente	Ocurre	Nunca Sucede
				10	6	3	1	0.5	25	15	5	1	10	6	3			1	0.5		
ERGONOMIA																					
1	¿El trabajador desempeña sus labores en un espacio adecuado?	X	X						X									150			
2	¿La altura de trabajo se adapta al tipo de tarea y dimensiones de cada trabajador?	X	X						X									150			
3	¿Los elementos de uso muy frecuente están a menos de 25 cm de la mesa?	X	X						X									150			
4	¿Se da alcance a los objetos de uso cotidiano por encima del nivel del hombro?	X	X						X									150			
5	¿Se dan alcance a los objetos laterales o hay que voltear el cuerpo?	X	X						X									150			
6	¿Hay apoyo de los antebrazos en bordes redondeados o cantos en la superficie de trabajo?	X	X						X									150			
7	¿Hay espacio suficiente por encima de la superficie de trabajo?	X	X						X									150			
8	¿Existe el espacio suficiente para que trabajador se mueva?	X	X						X									150			
9	¿Los asientos son adecuados o se usan banquetas o sillas?	X	X						X									150			
10	¿La silla es adecuada para la altura del trabajador ?	X	X						X									150			
11	¿Los respaldos permiten el apoyo adecuado del tronco?	X	X						X									150			
12	¿Se trabaja de pie sobre superficies inestables o irregulares?	X	X						X									150			
13	¿Para el movimiento de objetos se dispone de ayuda mecánica?	X	X						X									150			
14	¿Se disponen de áreas de almacenaje para los materiales y herramientas de uso cotidiano?	X	X						X									150			
15	¿Se tiene la postura adecuada de cabeza, cuello, tronco, brazos y piernas?	X	X						X									150			
16	¿Los carros manuales están en buen estado para el transporte de objetos?	X	X						X									150			
17	¿Se usan las herramientas adecuadas para las tareas?	X	X						X									150			
18	¿Utiliza la postura adecuada el trabajador al uso de herramientas?	X	X						X									150			
19	¿Están en buen estado los implementos que se usan para el desarrollo de las actividades?	X	X						X									150			
20	¿Se pueden manejar las herramientas y equipos con comodidad ni sobreesfuerzo?	X	X						X									150			
21	¿Se realizan tareas monótonas y repetitivas?	X	X						X									150			

MATRIZ DE PELIGROS, IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS									
Área:		Puesto:		CODIGO DE COLORES				<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="background-color: #d9ead3; padding: 2px;">Trivial</div> <div style="background-color: #fcf8e3; padding: 2px;">Tolerable</div> <div style="background-color: #f4cccc; padding: 2px;">Moderado</div> <div style="background-color: #fff2cc; padding: 2px;">Importante</div> <div style="background-color: #f4cccc; padding: 2px;">Intolerable</div> </div>	
Fecha:		Revisado por:							
Realizado por:									
				Exposición	Consecuencia	Probabilidad	Valor	Resultado	

N°	INDICADORES	SI	NO	Continuamente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Irregularmente	Remotamente	Muerte	Lesión Grave	Incapacidad	Herida Leve	Resultado más probable	Ocurrirá Frecuentemente	Alguna vez ha Ocurrido	Remotamente Ocurre	Nunca Sucede	Valor=Exp*Cons* Prob.	Clasificación del Riesgo
				10	6	3	1	0.5	25	15	5	1	10	6	3	1	0.5		
RUIDO																			
1	¿Se expone el personal a altas cantidades de ruido?	X		X								X			X			30	
2	¿El ruido obliga a elevar la voz de dos personas que conversan a 1/2 metro de distancia?	X		X								X			X			30	
3	¿El ruido es constante y molesto durante toda la jornada laboral? ¿A lo largo de la jornada laboral existen variaciones periódicas del nivel de ruido?	X				X						X			X			30	
4	¿A lo largo de la jornada laboral existen variaciones periódicas del nivel de ruido?	X				X						X			X			30	

MATRIZ DE PELIGROS, IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS																				
Área:		Puesto:		CODIGO DE COLORES														Trivial		
																		Tolerable		
Fecha:		Revisado por:																Moderado		
				Importante																
				Intolerable																
Realizado por:																				
N°	INDICADORES	Aplica	SI	NO	Exposición					Consecuencia				Probabilidad					Valor	Resultado
					Continuamente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Irregularmente	Remotamente	Muerte	Lesión Grave	Incapacidad	Herida Leve	Resultado más probable	Ocurrirá Frecuentemente	Alguna vez ha Ocurrido	Remotamente Ocurre	Nunca Sucede		
					10	6	3	1	0.5	25	15	5	1	10	6	3	1	0.5		
VIBRACIONES																				
1	¿En las actividades que se realizan existe maquinaria o herramientas que producen vibraciones?		X		X								X					10		
2	¿Existen maquinas que transmiten únicamente vibraciones al sistema mano brazo?		X		X								X					10		
3	¿La magnitud de la vibración del equipo es alta con respecto a lo recomendado?		X		X							X						10		
4	¿Se revisa el equipo periódicamente para descartar vibraciones por falla mecánica?		X		X							X						10		
5	¿Se maneja equipo manual que produzca vibraciones?		X		X							X						10		

ANEXO VI. TABLA DE RENOVACIONES NORMA DIN 1946.

RENOVACION DEL AIRE EN LOCALES HABITADOS	Renov./hora N
Catedrales	0,5
Iglesias modernas (techos bajos)	1 - 2
Escuelas, aulas	2 - 3
Oficinas de Bancos	3 - 4
Cantinas (de fábricas o militares)	4 - 5
Hospitales	5 - 6
Oficinas generales	5 - 6
Bar de hotel	6 - 8
Restaurantes lujosos (espaciosos)	5 - 6
Laboratorios (con campanas localizadas)	6 - 8
Talleres de mecanizado	5 - 10
Tabernas (con cubas de vinos presentes)	10 - 12
Fábricas en general	5 - 10
Salas de juntas	5 - 8
Aparcamientos subterráneos	6 - 8
Salas de baile clásico	6 - 8
Discotecas	10 - 12
Restaurante medio (con un tercio de fumadores)	8 - 10
Granjas Avícolas	6 - 10
Clubs privados (con fumadores)	8 - 10
Cafés	10 - 12
Cocinas domésticas (mejor instalar campana)	10 - 15
Teatros	10 - 12
Lavabos	13 - 15
Sala de juego (con fumadores)	15 - 18
Cines	10 - 15
Cafeterías y Comidas rápidas	15 - 18
Cocinas industriales (indispensable usar campana)	15 - 20
Lavanderías	20 - 30
Fundiciones (sin extracciones localizadas)	20 - 30
Tintorerías	20 - 30
Obradores de panaderías	25 - 35
Naves industriales con hornos y baños (sin campanas)	30 - 60
Talleres de pintura (mejor instalar cabinas o campanas)	40 - 60

ANEXO VII. PORTADA MANUAL TÉCNICO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA INTEGRADO DEL MINISTERIO DE HACIENDA



**MINISTERIO DE HACIENDA
SISTEMA DE ADMINISTRACION FINANCIERA INTEGRADO**



**MANUAL TÉCNICO DEL
SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN
FINANCIERA INTEGRADO**

San Salvador, febrero de 2015

ANEXO VIII. TABLA INFLACIÓN TOMADA DE BCR, PARA EL RUBRO DE MUEBLES Y ARTÍCULOS DEL HOGAR.

IV.19 Índice de Precios al consumidor (IPC) Base dic. 2009 e Inflación												
Muebles, Artículos para el Hogar y para la Conservación Ordinaria del Hogar												
TASA DE CRECIMIENTO ANUAL												
AÑOS	INDICES Ene	INDICES Feb	INDICES Mar	INDICES Abr	INDICES May	INDICES Jun	INDICES Jul	INDICES Ago	INDICES Sept	INDICES Oct	INDICES Nov	INDICES Dic
2009												
2010	-2.83	-2.88	-2.70	-2.70	-2.33	-2.06	-1.16	-0.63	0.49	0.49	1.23	1.39
2011	1.66	1.96	1.32	1.81	1.86	-0.10	0.33	0.43	0.48	0.65	0.55	0.52
2012	0.20	0.08	0.87	1.18	0.90	2.61	2.13	1.74	1.07	1.28	1.14	1.00
2013	1.24	1.03	0.76	-0.22	0.69	0.76	0.91	0.61	-0.22	-0.35	-0.35	-0.60
2014	-1.14	-0.80	-0.74	-0.51	-0.95	-0.50	-0.62	-0.32	0.23	0.07	0.35	0.78
2015	0.78	0.86	0.98	1.04	0.95	0.70	0.15	0.18	0.14	0.03	-0.42	-0.44
2016	-0.79	-0.48	-0.19	-1.40	-1.96	-2.29	-2.44	-2.54	-3.14	-2.99	-2.33	-2.09
2017	-1.20	-1.68	-2.06	-0.49	-0.09	-0.15	1.07	0.74	1.11	1.09	1.12	0.73
2018	0.93	0.66	0.69	0.07	-0.19	-0.12	-0.81	-0.58	-0.55	-0.63	-0.88	-1.10
2019	-1.52											

ANEXO IX TABLA DE TARIFAS DE ENERGÍA

SUPERINTENDENCIA GENERAL DE ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES								
TARIFA 8								
PRECIO 8 MAXIMO 8 PARA EL SUMINISTRO ELECTRICO								
VIGENTE 8 A PARTIR DEL 16 DE JULIO DE 2019								
I. PEQUEÑA 8 DEMANDA 8 (0 < KW ≤ 10)								
BAJA TENSION								
a) Tarifa Residencial para consumos menores de 99 kWh/mec - BT								
Bloque 1: Primeros 99 kWh/mec								
	CAESS	DELSUR	CLESA	EEO	DEUSEM	EDESAL	B&D	ABRUZZO
Cargo de Comercialización:								
Cargo Fijo US\$/Usuario-m	0.825711	0.965150	0.756658	0.879833	0.800900	2.297082	0.835768	0.892129
Cargo de Energía:								
Cargo Variable US\$/kWh	0.167608	0.162635	0.169368	0.169529	0.172931	0.162921	0.153365	0.191986
Cargo de Distribución:								
Cargo Variable US\$/kWh	0.030828	0.050474	0.063486	0.067800	0.079408	0.065557	0.039618	0.037498
Bloque 2: Consumos entre 100 kWh/mec y 199 kWh/mec								
	CAESS	DELSUR	CLESA	EEO	DEUSEM	EDESAL	B&D	ABRUZZO
Cargo de Comercialización:								
Cargo Fijo US\$/Usuario-m	0.825711	0.965150	0.756658	0.879833	0.800900	2.297082	0.835768	0.892129
Cargo de Energía:								
Cargo Variable US\$/kWh	0.167303	0.162068	0.168331	0.170510	0.173489	0.160905	0.153663	0.191973
Cargo de Distribución:								
Cargo Variable US\$/kWh	0.033660	0.060467	0.028208	0.035035	0.037542	0.060252	0.035114	0.041043
Bloque 3: Consumos mayores o iguales a 200 kWh/mec								
	CAESS	DELSUR	CLESA	EEO	DEUSEM	EDESAL	B&D	ABRUZZO
Cargo de Comercialización:								
Cargo Fijo US\$/Usuario-m	0.825711	0.965150	0.756658	0.879833	0.800900	2.297082	0.835768	0.892129
Cargo de Energía:								
Cargo Variable US\$/kWh	0.166522	0.161479	0.167339	0.170139	0.172831	0.160411	0.153663	0.191931
Cargo de Distribución:								
Cargo Variable US\$/kWh	0.042589	0.070934	0.079987	0.075449	0.081026	0.064904	0.037076	0.042727
Uso General								
	CAESS	DELSUR	CLESA	EEO	DEUSEM	EDESAL	B&D	ABRUZZO
Cargo de Comercialización:								
Cargo Fijo US\$/Usuario-m	0.825711	0.965150	0.756658	0.879833	0.800900	2.297082	0.835768	0.892129
Cargo de Energía:								
Cargo Variable US\$/kWh	0.166301	0.160934	0.164948	0.163876	0.165350	0.159869	0.150582	0.191721
Cargo de Distribución:								
Cargo Variable US\$/kWh	0.034373	0.042019	0.040036	0.059162	0.062187	0.061422	0.036641	0.033802
Alumbrado Público								
	CAESS	DELSUR	CLESA	EEO	DEUSEM	EDESAL	B&D	ABRUZZO
Cargo de Comercialización:								
Cargo Fijo US\$/Usuario-m	0.825711	0.965150	0.756658	0.879833	0.800900	2.297082	0.835768	0.892129
Cargo de Energía:								
Cargo Variable US\$/kWh	0.143132	0.134990	0.139712	0.141578	0.140825	0.151406	0.153914	0.193197
Cargo de Distribución:								
Cargo Variable US\$/kWh	0.035827	0.051427	0.064312	0.066742	0.070340	0.060040	0.043442	0.033822

ANEXO X: TABLA DE TARIFAS DE AGUA POTABLE

Factura Mensual = (m³ x tarifa de acueducto) + tarifa alcantarillado

Rango de Consumo (m ³)	Tarifa de Acueducto	Tarifa de Alcantarillado
De 0 a 5 m ³ (Mínima)	\$ 3.760	\$ 0.10
De 6 a 20 m ³	\$ 0.900	\$ 5.00
De 21 a 30 m ³	\$ 1.200	\$ 5.00
De 31 a 50 m ³	\$ 1.500	\$ 7.50
De 51 a 60 m ³	\$ 1.875	\$ 7.50
De 61 a 90 m ³	\$ 2.344	\$ 7.50
De 91 a 100 m ³	\$ 2.930	\$ 7.50
De 101 a 500 m ³	\$ 3.662	\$ 10.00
Mayor de 500 m ³	\$ 4.578	\$ 20.00

ANEXO XI: ENTREVISTA MERCADO COMPETIDOR

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADUACIÓN



ENTREVISTA MERCADO COMPETIDOR

El presente cuestionario ha sido elaborado con el fin de conocer aspectos generales sobre las empresas fabricantes y comercializadoras de productos de bambú. La información que se obtenga mediante la presente entrevista será confidencial y solo servirá para fines académicos.

Objetivo: Recolectar información sobre las actividades estratégicas (abastecimiento, logística, operaciones, ventas y marketing e innovación de productos) que desarrollan las empresas que fabrican productos de bambú en el país, con el fin de analizar la situación interna de las empresas.

Fecha: _____

Empresa: _____

Ubicación de la empresa: _____

Nombre del entrevistado: _____

1. ¿Qué tipo de productos fabrica en su negocio?
2. ¿De dónde obtiene la materia prima para la fabricación de los productos?

3. ¿Cómo aprendió las técnicas para la elaboración de los productos a base de bambú?
4. ¿Qué tipo de maquinaria utiliza en la fabricación de los productos de bambú?
5. ¿Utiliza algún tipo de control de calidad de sus productos?
6. ¿Cuáles son los productos que considera se venden más en su negocio?
7. ¿Cuál es el precio promedio de los productos de bambú?
8. ¿En qué lugar distribuye sus productos?
9. ¿Qué tipo de clientes consumen más sus productos?
10. ¿Posee alguna marca a través de la cual dé a conocer sus productos?
11. ¿Utiliza algún tipo de publicidad para comercializar sus productos?

¡Gracias por su colaboración!

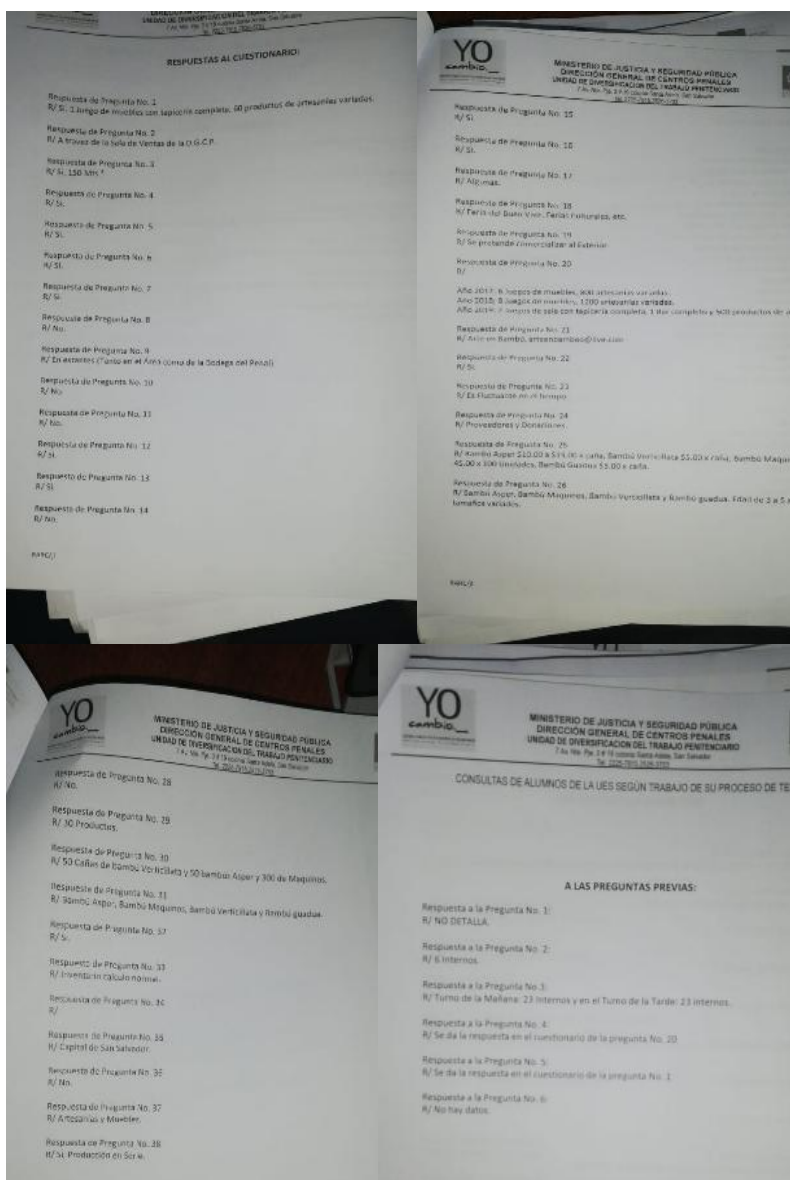
ANEXO XII. PREGUNTAS RELACIONADAS AL ÁREA DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE BAMBÚ DEL CENTRO PENAL LA ESPERANZA, REALIZADAS A ING. RICARDO RIOS, ENCARGADO DE LA UNIDAD DE DIVERSIFICACIÓN DE TRABAJO PENITENCIARIO.

N°	PREGUNTAS	RESPUESTAS
1	¿Poseen datos de cuantos productos producen mensualmente?	Si, 1 juego de muebles y 60 productos de artesanías variadas
2	¿Poseen clientes que están interesados en distribuir sus productos?	A través de la sala de ventas
3	¿Poseen un croquis del área industrial o las dimensiones del área de fabricación en bambú?	Si, 150 Mts2
4	¿Estarían interesados en comercializar los productos a través de nuevos canales de distribución?	Si
5	¿Estarían interesados en promocionar los productos a través de una página web?	Si
6	¿Les interesaría promocionar los productos a través de una marca propia?	Si
7	Actualmente se lleva un control de las cantidades de materia prima y materiales que se utilizan?	Si
8	¿Tienen proveedores específicos de los materiales y materias primas?	No
9	¿Cómo almacenan la materia prima, los materiales y producto terminado?	En estantes tanto en el área, como en la bodega del Centro Penal.
10	¿Conoce empresas que considere competencia respecto a la fabricación de productos de bambú?	No
11	¿Poseen alianzas con empresas?	No

	relacionadas al rubro?	
12	¿Poseen inventarios de materia prima y producto terminado?	Si
13	¿Actualmente llevan un registro de los productos vendidos?	Si
14	¿Para la fabricación de los productos hace uso de algún tipo de recubrimiento especial?	No
15	¿Llevan un control de los desperdicios que se producen en el proceso productivo?	Si
16	¿En la fabricación de los productos, los operarios hacen uso de equipo de protección personal?	Si
17	¿Cuentan con maquinaria industrial para la fabricación de los productos?	Algunas maquinas
18	¿En qué ferias tiene presencia los productos de bambú?	Feria del Buen Vivir, Ferias culturales
19	¿En qué municipios están interesados en comercializar los productos?	Se pretende comercializar al exterior
20	¿Estadísticas del centro productivo en cuanto a la producción de los diversos productos desde que se inició?	2017: 6 juegos de muebles, 800 artesanías variadas 2018:8 Juegos de muebles, 1,200 artesanías variadas 2019: 2 juegos de muebles de sala con tapicería completa, 1 bar y 500 artesanías
21	¿Actualmente quiénes son los proveedores del bambú?	Arte en bambu, arteenbamboo@live.com
22	¿Se tienen definidos los puestos de trabajo?	Si
23	¿Cada cuánto tiempo se abastecen?	Es fluctuantes en el tiempo
24	¿Cuál es el proceso de abastecimiento?	Por proveedores y donaciones
25	¿Precio de los diferentes tipos de bambú?	Bambu Asper \$10 a \$15 x caña Bambu Verticilla \$5 caña Bambu maquinos \$45 x 100 unidades Bambu Guadua \$5 x caña
26	Especificaciones del bambú que utilizan para la producción(edad, tamaño, color forma)	Bambú Asper, Maquinos, Verticillata y Guadua. Edad de 3 a 5 años, de tamaños variados
27	Lista de materiales que se utilizan (con sus especificaciones)	Se desarrolla abajo
28	¿Están divididas las líneas de productos?	No
29	Cantidad de productos que poseen	30 productos
30	Cantidad de materia prima que necesitan para la producción de un mes	50 cañas de bambú verticillata 40 Guadua 50 Bambú Asper 300 de maquinos
31	Tipos de bambú(especies) que utilizan en el área productiva	Bambú Asper, Maquinos, Verticillata y Guadua. Edad de 3 a 5 años, de tamaños variados
32	Cuentan con algún sistema de higiene y seguridad ocupacional	Si

33	Sistema actual que poseen de inventario	Inventario calculo normal
34	Maquinaria y equipo que necesitan para producir los productos de bambú	N/R
35	¿Cuál es la ubicación geográfica de los proveedores actuales y sus contactos?	Capital de San Salvador
36	Tienen alianzas con otras instituciones para el abastecimiento de Materia prima ¿Cuáles?	No
37	¿Cuáles son los artículos que más fabrican en el área productiva?	Artesanías y muebles
38	¿Tienen establecido un método de trabajo para elaborar los productos?	Si, producción en serie

ANEXO XIII. FOTOGRAFÍAS DE RESPUESTAS A CUESTIONARIO REALIZADO A ENCARGADO DE LA UNIDAD DE DIVERSIFICACIÓN DE TRABAJO PENITENCIARIO.



ANEXO XIV. VISITA A EMPRESAS COMPETIDORAS

- Visita a Eco Bambú.
Entrevista a propietaria, Sra. Marta Eva Meléndez.



- Entrevista con Reynaldo Hernández, propietario de BioBambú.



- Visita a Artesanías Josary



ANEXO XV. REALIZACIÓN DE ENCUESTAS AL MERCADO CONSUMIDOR EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR



ANEXO XVI. VISITA A CEDEFOR, CHARLA CON TÉCNICO DEL PROGRAMA NACIONAL DE BAMBÚ, ING.HUMBERTO HERNÁNDEZ.



**ANEXO XVII: REUNIÓN CON TÉCNICO DE LA UNIDAD DE TRABAJO
PENITENCIARIO**



ANEXO XVIII DIAGRAMA DE RED DEL PROYECTO Y PLANOS DE PRODUCTOS